PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1439 Jahrgang XXVIII. 34. 26. V. 1917

Zur Geschichte der Einführung der Dampfwagen in den preußischen Landen.

Von Karl Radunz in Kiel.

Es sind jetzt gerade 100 Jahre her, daß am 27. Mai 1817 das Königliche Rheinische Oberbergamt in Bonn auf Grund einer Bestimmung der Preußischen Generalverwaltung des Salz-, Berg- und Salinenwesens die Anstellung von Versuchen mit einem auf gußeisernen Schienen laufenden Dampfwagen in dem Saarbrücker Steinkohlenrevier verfügte. Es dürfte daher heute nicht ohne Interesse sein, diese ersten Versuche zur Einführung des mit der Zeit so wichtig gewordenen Verkehrsmittels in den preußischen Landen hier einmal der Vergessenheit zu entreißen und weiteren Kreisen bekanntzugeben. Wir folgen dabei den verdienstvollen Ausführungen, die Dr. Bothe an Hand seiner in den Archiven angestellten Studien in der Sitzung des Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereins des Vereins Deutscher Ingenieure vom 10. Dezember 1871*) machte. Bieten diese Angaben doch ein überaus wertvolles Material zur Geschichte des Verkehrswesens.

Die genannte Verfügung betonte zunächst, „wie der Effekt der Dampfwagen noch keineswegs so genau bekannt und erprobt sei, um einen sicheren Plan auf ihre Anwendung bauen zu können“. Ein von dem Hütteninspektor Krigar 1816 auf der Königlichen Eisengießerei in Berlin erbauter und in Bewegung gesetzter Dampfwagen habe nur sechszöllige Zylinder gehabt und sich nur auf einer kurzen Strecke bewegen können, so daß diese Resultate nicht ohne weiteres auf größere, kostbar vorzurichtende Punkte übertragen werden könnten. Der Krigarsche Wagen befand sich zu dieser Zeit für Zwecke des Kohlentransportes nach der Königshütte auf der Königsgrube in Oberschlesien. Über seine Bewährung lagen Nachrichten nicht vor. Für Saarbrücken wurde jedoch die Erbauung eines größeren Dampfwagens mit zehnzölligen Zylindern für erforderlich gehalten.

Die Versuchsstrecke sollte ursprünglich der in einem waldigen Quertale auf dem rechten Saarufer gelegene, von dem Dorfe Louisenthal in sanfter, $^1/_2$ Grad betragender Steigung nach der etwa eine halbe Stunde entfernten Steinkohlengrube Gerhard führende Bauerwalder Weg darstellen. Die ersten Versuche wurden dann jedoch auf der Hütte in Geislautern in der Nähe von Louisenthal, unweit der Mündung der Rossel, auf dem linken Saarufer zwischen Saarbrücken und Saarlouis, unternommen. Dieser Hütte wurden auch die Lieferung der nach einem von Berlin angegebenen Modell zu fertigenden Gleise und alle Nebenarbeiten übertragen. Der Königliche Bauinspektor des Bergamtes de Berghes in Saarbrücken sollte den Bau des Schienenweges und die Versuche leiten und ein in Berlin als Maschinenmeister anzulernender Schlosser oder Schmied das Auseinandernehmen und Wiederzusammensetzen des Dampfwagens übernehmen. Das spätere Mißlingen des Unternehmens wird auf das Unterbleiben des letztgenannten Planes zurückgeführt.

Der Dampfwagen wurde am 22. September 1818 in 8 Kisten und 174 losen Stücken von Berlin nach Hamburg verladen und ging von dort über Amsterdam und Köln nach Geislautern weiter, wo er am 4. Februar 1819 eintraf. Hatte schon der Transport eine für heutige Verhältnisse überaus lang dünkende Zeit in An-

*) *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure*, Band XVI, 1872, S. 153 ff.

spruch genommen, so sollten die eigentlichen Versuche sich noch langwieriger gestalten.

Schon die Herstellung der etwa 100 Fuß langen Schienenbahn machte der Hütte Schwierigkeiten. Am 25. September 1819 berichtete de Berghes an das Bergamt in Bonn über seine Zweifel an der Brauchbarkeit und Zweckdienlichkeit des Wagens. Daraufhin wurden gründlichere Untersuchungen und ihre ungesäumte Ausführung verfügt. Aus einem Bericht des Bauleiters vom 31. Oktober 1821 erfahren wir Näheres über die Bauart und den Betrieb des Dampfwagens.

Danach ruhte ein gußeiserner Dampfkessel mit durchgehendem Feuerrohr auf einem hölzernen, mit vier Rädern von konkavem Radkranz versehenen Gestell. In zwei hintereinander in dem Kessel stehenden Dampfzylindern wurden die Kolben bewegt. Diese setzten mittels Kreuzkopfs und zwei Schubstangen zwei kleinere Zahnräder und durch diese ein größeres, an der eigentlichen Triebachse befindliches Zahnrad in Drehung. Die Triebachse hatte wiederum seitlich ein mit Zähnen versehenes Triebrad, welches in eine neben der Schiene verlegte Zahnstange eingriff, um den Wagen fortzubewegen.

Das Ganze war augenscheinlich ein recht unbeholfener Apparat. Der Gang desselben wurde denn auch als unstet, holprig und unsicher geschildert, wie auch das In-Fahrt-Setzen und Stoppen des Wagens zu einem bestimmten Zeitpunkt als schwierig oder unmöglich bezeichnet wurde. Die Unbeholfenheit des Dampfwagens geht ferner daraus hervor, daß als Wasserbehälter zum Kesselspeisen nur ein kleiner Eimer diente, der selbstverständlich alle Augenblicke leer war. Im großen und ganzen glich der Wagen dem englischen, von Thomas Waters in Gateshead auf Bestellung Blacketts nach Newcastle gelieferten Dampfwagen, der sich ebenso unbrauchbar erwies, war nach dem Patent Trevithick*) erbaut und mit dem gezähnten Schienenrad nach Blenkinsop**) versehen.

Eine auf Veranlassung von de Berghes mit 30 Talern durchgeführte Reparatur hatte eine auf den 28. März 1822, früh 7 Uhr, angesetzte Probe zur Folge, an welcher der Bergamtsdirektor Sello aus Saarbrücken und der Hütteninspektor van der Broek in Geislautern teilnahmen. Um 11 Uhr glückte es, den Wagen merklich in Bewegung zu setzen, so daß er den schwach geneigten Schienenweg ein kleines Stück herablief. Nach Umstellung des Dampfschiebers versagte jedoch die Maschine, so daß sie nur wenige Umdrehungen machte, wenn vier bis sechs Mann sie fortschieben halfen. Aus allen Fugen entwich der Dampf, da weder die Leitungen, noch die Stopfbuchsen und die Kolben dicht hielten. Die bis 11 Uhr abends und am anderen Tage von früh bis 4 Uhr nachmittags unternommenen weiteren Versuche führten endlich zu dem Urteil, „daß sämtliche Stücke des Wagens nicht mit so vieler Genauigkeit gemacht waren, wie es bei einer so komplizierten Maschine notwendig sei“.

Diesem abfälligen Urteil gegenüber fühlte sich der Erbauer des Dampfwagens, Krigar in Berlin, veranlaßt, den Verlauf der nach dem Bau des Wagens von ihm angestellten Versuche, die bessere Ergebnisse gezeitigt hatten, zu schildern. Danach hatte der Wagen damals knapp 5 Stunden nach dem Dampfaufmachen einen Weg von annähernd 100 Fuß Länge in $1^2/_3$ Minuten mit ziemlich gleichförmiger Bewegung zurückgelegt. Bei höherer Dampfspannung sollte sogar eine raschere und gleichförmigere Bewegung erzielt worden sein und der Wagen einen Weg von 92 Fuß Länge in $1^1/_4$ Minuten zurückgelegt, ebenso eine Last von 40 Zentnern in $1^1/_3$ Minuten, eine solche von 72 Zentnern in $1^1/_2$ Minuten fortbewegt haben. Die erzielte Höchstgeschwindigkeit betrug also knapp $^1/_5$ Meile in der Stunde. War sie somit auch gerade nicht hervorragend zu nennen, so hatte der Dampfwagen doch „gefahren“.

Auf Grund dieser Eingabe wurden die Versuche in Geislautern wiederholt. Sie vermochten hier jedoch kein besseres Ergebnis als beim ersten Male zu zeitigen. Am 31. Mai 1822 wird seitens der beteiligten Beamten hierüber berichtet, daß es nur mit der größten Mühe und durch Menschenhilfe unterstützt gelang, den Wagen 20—30 Fuß vor- oder rückwärts zu schieben. Der Kolben ließ infolge seiner Undichtigkeit zuviel Dampf durch, so daß dieser nicht genügend auf ihn wirken konnte. Die Hauptschwierigkeit scheint aber der unregelmäßige, stockende und schlotternde Gang gewesen zu sein, der durch das Zahnradgetriebe (Zahntriebrad und Zahnstange) hervorgerufen wurde.

Jedenfalls vermochte man der Schwierigkeiten nicht Herr zu werden, die der widerspenstige Wagen bei den Versuchen bereitete, auch nachdem die Kosten für Transport, Reparaturen u. dgl. sich bereits auf die Summe von

*) Der englische Ingenieur Richard Trevithick erkannte zuerst die Aufgabe, Dampfwagen und Eisenschiene zu verbinden, und löste sie 1803/04.

**) Der englische Kohlengrubenbesitzer John Blenkinsop nahm 1811, da er wie viele andere Ingenieure der Meinung war, daß die Adhäsion glatter Räder auf glatten Schienen zur eigenen Fortbewegung einer Lokomotive nicht genüge, ein Patent auf „eine gezähnte Eisenschiene, in die das gezähnte Rad einer Lokomotive genau so eingreifen soll, wie zwei Räder, die sich gegenseitig treiben.“ Dasselbe Prinzip wurde später von Nikolaus Riggenbach für die Bergbahnen (zuerst für die Rigibahn) angewendet.

1956 Talern 17 Silbergroschen und 9 Pfennigen belaufen hatten. An der Sachlage vermochten anderslautende Behauptungen des sich scheinbar in seiner Ehre gekränkt fühlenden Erbauers Krigar so wenig wie auch Gutachten eines übergeordneten Beamten, des Oberbergrates Rollmann in Bonn, etwas zu ändern. Die Versuche blieben nunmehr gänzlich ruhen.

Am 23. September 1834 wurde das Bergamt in Saarbrücken endlich beauftragt, den Dampfwagen abzumontieren. Von der ursprünglichen Absicht, die brauchbaren Stücke nach der Sayner Hütte bei Koblenz zu schaffen, nahm man schließlich Abstand. Seitens des Finanzministeriums wurde der Verkauf des Wagens verfügt, und am 10. April 1835 brachten die „Intelligenzblätter der Kreise Saarbrücken und Saarlouis“ eine Anzeige über die öffentliche Versteigerung der einzelnen Maschinenteile. Der Wagen wurde schließlich, nachdem die Versteigerung kein zufriedenstellendes Ergebnis gezeitigt hatte, am 24. Mai 1835 aus freier Hand, mit einem Nettoertrag von 324 Talern 22 Silbergroschen, verkauft. Die einzelnen Maschinenteile, wie Kurbelwelle mit Zahnrad, Triebwelle und Kolbenstangen mit Kreuzkopf, befanden sich 1871 noch in den Händen des Käufers, eines Landwirtes, der sie zu dieser Zeit dem Vortragenden vorlegte und ihm bereitwillig über alle Einzelheiten Auskunft gab. —

Inzwischen hatte der Dampfwagen, die Lokomotive, von England, dem Mutterlande der Industrie, aus in brauchbarerer Konstruktion den Siegeszug nach allen Ländern angetreten und war in dieser Gestalt auch nach Deutschland gekommen. Die gewaltige Entwicklung des Eisenbahnwesens seit dieser Zeit gerade auch in Deutschland ist hinlänglich bekannt, so daß wir auf sie nicht näher einzugehen brauchen. Zwischen dem mehr als bescheidenen Dampfwagen in Geislautern und einer heutigen Schnellzugslokomotive besteht, außer dem Prinzip der Dampfverwendung, kaum noch eine Ähnlichkeit. Wir haben es in diesem Kriege erfahren, „wie herrlich weit“ wir es ganz besonders im Eisenbahnwesen gebracht haben. Daß zwischen heute und den damaligen ersten Anfängen die verhältnismäßig kurze Spanne Zeit eines Jahrhunderts liegt, mag immerhin in Erstaunen setzen und die vorliegende technisch-geschichtliche Betrachtung in ihrer Art rechtfertigen. [2573]

Über das Wesen der Kometen.

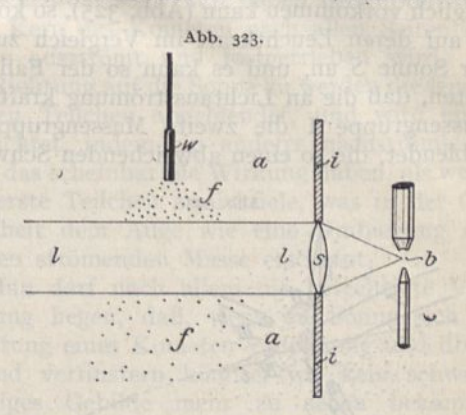
Von Dr. Karl Wolf.

Mit vier Abbildungen.

(Schluß von Seite 516.)

Wir können die hier berührte und zu so wichtigen Folgerungen verwendete Abblendung auch an einem lehrreichen Versuche vor Augen führen (Abb. 323). Das durch eine Sammellinse *s* konzentrierte Licht einer Bogenlampe *b* blenden wir durch einen in den Lichtraum gehaltenen kleineren Schirm oder durch den Linsenrahmen *i*

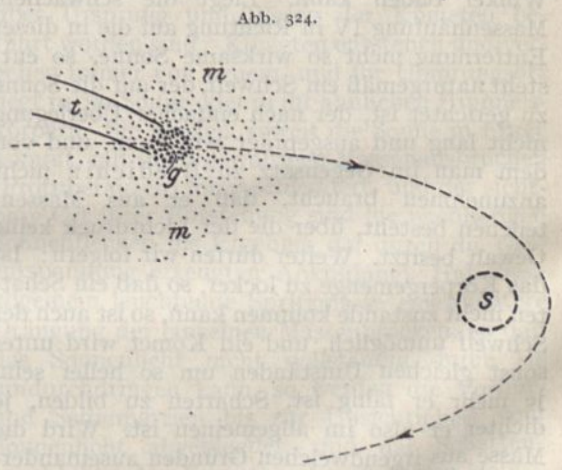
Abb. 323.



Überstrahlung durch eine stärkere Lichtquelle.

ab und lassen von oben her durch den Lichtraum *l* und den Schattenraum *a* die helleuchtenden Funken *f* einer Wunderkerze *w* fallen, so wird uns der Lichtraum ihre Anwesenheit so gut wie nicht verraten, während sie im Schattenraum in wunderschöner Deutlichkeit ihr Eigenlicht hergeben. Die Anwendung dieser Überlegung auf die Kometenerscheinung ist nicht schwer. Kommt das Körpergemenge *g* (Abb. 324),

Abb. 324.

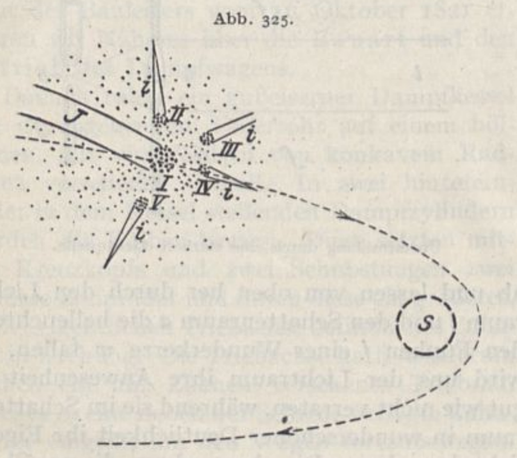


Abblenden der Vorder- und Seitenpartien der Kometenmasse durch Sonnenlicht.

woraus wir die Kometen als Ganzes zusammengesetzt denken können, der Sonne *S* nahe, so beginnt es auch als Ganzes zu leuchten, wobei die ausgestoßenen Massenteile *m* gleichfalls leuchtend sein können. Nähert sich diese ungeheure leuchtende Kugel der Sonne, so müssen die dieser näheren Partien durch das Sonnenlicht abgeblendet werden, und diejenigen Teile, die ferner oder infolge der dichteren Mittelpartien imstande sind, einen Schatten *t* zu werfen, ihre Leuchtkraft beibehalten, so daß

die gasige Leuchtkugel jene Form annehmen muß, deren schweifigen Charakter wir häufig bewundern und vergeblich erklären. Hat ein Komet mehrere Massenanhäufungen, was unfraglich vorkommen kann (Abb. 325), so kommt es auf deren Leuchtkraft im Vergleich zu der der Sonne *S* an, und es kann so der Fall eintreten, daß die an Lichtausströmung kräftigere Massengruppe I die zweite Massengruppe II abblendet, die so einen abweichenden Schweif *i*

Abb. 325.



Zustandekommen der Neben- und anormalen Schweife.

erhalten muß, der zum ersten *J* einen beliebigen Winkel bilden kann. Liegt die schwächere Massenhäufung IV in Richtung auf die in dieser Entfernung nicht so wirksame Sonne, so entsteht naturgemäß ein Schweif, der auf die Sonne zu gerichtet ist, der nach einfacher Überlegung nicht lang und ausgeprägt sein kann, und von dem man im Gegensatz zu Bredichin nicht anzunehmen braucht, daß er aus Massenteilchen besteht, über die der Lichtdruck keine Gewalt besitzt. Weiter dürfen wir folgern: Ist das Körpergemenge zu locker, so daß ein Schatten nicht zustande kommen kann, so ist auch der Schweif unmöglich, und ein Komet wird unter sonst gleichen Umständen um so heller sein, je mehr er fähig ist, Schatten zu bilden, je dichter er also im allgemeinen ist. Wird die Masse aus irgendwelchen Gründen auseinandergesprengt oder durch Sonnen- und Planetenanziehung auseinandergezogen, daß das Sonnenlicht durch ihn hindurchfallen kann, so muß auch der Schweif verschwinden, und die Umwandlung aller Kometen oder ihr Verschwinden wird wohl immer diesem Umstande zuzuschreiben sein. Im umgekehrten Falle ist aus jedem Meteorschwarm, falls er die genügende Bahnexzentrizität hat, das Werden eines Kometen möglich, wenn er nur die zur Schattenbildung nötige Massendrängung oder Stoffhäufung erfährt, und das Verschwinden, das meistens einem Erschöpfungszustande zugeschrieben wird, muß wohl immer der Unfähigkeit, Schatten zu bilden, zugesprochen werden. Es könnte ja auch schon die Beobachtung zu denken geben, daß die Kometen bei ihrer Wiederkehr eine Zunahme der Leuchtfähigkeit aufweisen können, wo mithin die Annahme einer Erschöpfung keinen Glauben finden darf. Wenn überhaupt ein Unterschied zwischen Kometen und Meteorschwärmen gemacht werden soll, so kann er sich allein auf das Maß der Körperanordnung erstrecken.

Nehmen wir an, daß der in der Sonnenferne auftauchende Komet eine ballenförmige Anhäufung von Massenkörpern sei, in welcher Annahme wir kaum fehlgehen werden, so ist es wohl verständlich, daß die Sonne ihn in ihrer Nähe in die Länge zu ziehen vermag, aber diese Streckung muß bei der Abrückung wieder wettgemacht werden, so daß im entsprechenden Beobachtungspunkt der Bahnellipse die Gruppenmasse wieder dieselbe Anordnung haben müßte. Wir sind gezwungen, auch in Sonnenferne einen auseinanderziehenden Himmelskörper anzunehmen, der von der entgegengesetzten Seite wirksam ist, was ja auch sehr wohl der Fall sein kann. Diese massenstreckenden Himmelskörper können nur die Planeten sein, z. B. der an Masse die Erde um das mehr als 300fache übertreffende Jupiter.

Über das Leuchten der Kometen kann ich mich wohl kurz fassen, da das Wesentliche bereits gesagt worden ist (*Prometheus*, Jahrg. XXV, Nr. 1290, S. 663 und *Sirius*, 1914, Heft 10, S. 224). Alle Himmelskörper, die in ihrem Umlauf eine nahezu kreisförmige Bahn beschreiben, weisen in ihren Helligkeitserscheinungen keinen merkbaren Wechsel auf, aber jene, deren Exzentrizität wesentlich größer als Null ist, zeichnen sich durch einen merkwürdigen Wechsel der Helligkeit aus, im allgemeinen um so mehr, je größer die Exzentrizität als Maß der veränderlichen Entfernung von der Sonne ist. Diese Beobachtung und Erwägung gibt uns, neben anderen, einen kleinen Wink für das Leuchten der Kometen, nur muß der Leuchtzustand bei diesen, die eine bei weitem größere Exzentrizität aufweisen, ein beträchtlich verstärkter sein. Die Annahme, daß die Sonne fähig sei, die Kometen in der betreffenden Entfernung zum Leuchten zu bringen, kann uns nicht im geringsten befriedigen, denn es kann leicht berechnet werden, daß die Hitzewirkung beispielsweise in Erdentfernung lange nicht genügt, um die beobachtete Glüherscheinung hervorzubringen, worauf schon Kant mit Recht hingewiesen hat. In dieser Verlegenheit hat man behauptet, daß das Kometenleuchten elektrischen Ursprungs sei, und den Umstand als Hilfsmittel herangezogen, daß beim Geraten des Kometen in die besonders tätigen Sonnenbreiten zwischen 30° Nord und Süd des

Sonnenäquators das Leuchten auffallend kräftiger werden kann. Doch hierbei spielen andere Ursachen mit, die mit Elektrizität nichts zu tun haben. Wir müssen annehmen, daß durch das Wandern der Kometen aus Sonnenferne in Sonnennähe eine derartige Drängung der Körpermasse vor sich geht, daß die dabei geleistete Arbeit sich in Wärme umsetzt. Wir könnten bei der Erklärung auch noch auf einen anderen Vorgang hinweisen: Der Komet besteht aus einer Häufung von Massenkörpern, die als Lichtbereich einen ungeheuren Durchmesser haben kann, ja die Sonne im Durchmesser mehrfach zu übertreffen vermag. Der Schwerpunkt aller dieser Teile beschreibt eine Ellipse um die Sonne. Die seitlichen Körpergruppen erfahren eine Drängung zur Mitte, die mit der Näherung an die Sonne immer ausgesprochener wird, wodurch einzelne Zusammenstöße, Prellungen oder Prallungen wahrscheinlich werden. Sind diese heftig genug, so kann sich diese Energie in Wärme und selbst in Licht umsetzen. Bei der Abrückung von der Sonne tritt der entgegengesetzte Vorgang ein, und damit wäre mit Berücksichtigung der allmählichen Abkühlung auch die Abnahme des Leuchtens gegeben, was durch die einsetzende Lockerung oder Ausdehnung der Kometenmasse am leichtesten zu verstehen wäre.

Die plötzliche Lichtsteigerung im Kometenkern, die meist im Himmelsraum der Sonnenzone zwischen 30° Nord und Süd beobachtet wird, kommt höchstwahrscheinlich dadurch zustande, daß das Kernlicht der Kometen über den dort hauptsächlich befindlichen Sonnenflecken mehr zum Selbstleuchten kommt aus dem gleichen Grunde, der über diesen dunklen Sonnenörtern die Koronastrahlen erscheinen läßt.

Man hat noch keine Erklärung für die geringe Länge des Kometenschweifes beim Vorübergang vor der Sonne, wo er, unter Zugrundelegung der alten Theorien, eigentlich am längsten sein müßte. Überlegen wir aber, daß wir in diesem Fall quer durch den Massenstrom blicken, so ist eine größere Schweifausdehnung ganz unwahrscheinlich, außerdem muß man beachten, daß wegen der Nähe der Sonne der lichtspendende Schatten verringert werden muß. Ja, es könnte sogar der Fall eintreten, daß der Schweif ganz verschwände, um später wieder aufzutauchen.

Nun müssen wir uns noch mit der Schweifbildung auseinandersetzen. Auch wir nehmen als bestehende Tatsache an, daß bei Näherung an die Sonne infolge der einsetzenden Ausbrüche Gase oder kleine Massenkörper vom Zentrum ausgestoßen werden. Aber wir behaupten, daß diese mit Masse untermischten Gase keine Zurückschleuderung erfahren, sondern nach allen Seiten ihren Weg nehmen. Hier müssen wir uns mit der Erklärung befassen, wie die Umkehrung der leuchtenden Masse für unser Auge zustande kommt, denn sie kann nur scheinbar sein. Wir haben behauptet, daß vom Kern des Kometen nach allen Seiten die Masse ausströmt und fortgetrieben wird. In der Richtung auf die Sonne zu werden die leuchtenden Teilchen abgeblendet, und wird eines vernichtet, indem ein anderes nachströmt, so muß das scheinbar die Wirkung haben, als wenn das erste Teilchen zurückfiele, was in der Gesamtheit dem Auge wie eine Umbiegung der lichten strömenden Masse erscheint.

Man darf nach allem die berechtigte Vermutung hegen, daß, wenn die Sonne sich in Richtung eines Kometen vollständig und überragend verfinstern könnte, wir kein schweifförmiges Gebilde mehr zu sehen bekämen, sondern plötzlich eine große leuchtende Gasmassenkugel mit dem Kern als hellerem Zentrum, vermutlich so, wie uns bei Sonnenfinsternissen die Sonne in geschwächtem Maße erscheint, denn im großen und ganzen kann, abgesehen von ihrer Massenanordnung, zwischen beiden Himmelskörpern kein Unterschied sein.

Zusammenfassung.

Es seien hier noch einmal alle wesentlichen Punkte vereinigt, die nach der neuen Auffassung über Ursprung und Wesen der Kometen berührt worden sind: Kometen entstehen und vergehen immer von neuem, und ihr Ursprungsort liegt in der Sonne oder in ihr ähnlichen Himmelskörpern. Sie werden, soweit die Sonne in Frage kommt, mit ihren gewaltigen Massenausbrüchen (Protuberanzen) fortgeschleudert, und der sichtbare Ort ihrer Entstehung sind die nachherigen Sonnenflecken als Ergebnis der durch die Gasentspannung erzeugten Abkühlung. Hat diese allgemein leuchtende Spritzmasse eine dichtere Drängung der einzelnen Massenbrocken, so daß das Sonnenlicht nicht vollständig durch sie hindurchdringen kann, so werden die Vorhut- und Seitenpartien bis zur Unsichtigkeit vom Sonnenlicht abgeblendet, und der Schattenkegel bildet den Kometenschweif, dessen Helligkeit mithin, neben dem Grade des Glühens, von der Dichtigkeit der Massendrängung abhängen muß. Wird die Massengruppierung durch irgendwelche Ursache lockerer, so fällt mit der Schattenverringerung auch die Leuchterscheinung ab oder im endigen Falle ganz fort, wenn sich kein Schatten zu bilden vermag, und an ihre Stelle treten Meteorschwärme, die nur in der Erdatmosphäre sichtbar werden können. Eine Erschöpfung der Kometenleuchtmasse ist überflüssig anzunehmen. Die mehrfachen Schweife sind durch gesonderte Massendrängungen zu erklären und die „anormalen" Schweife durch

die Fähigkeit einer helleren Kometenverdichtung, das Sonnenlicht zu überstrahlen und trotz der Sonnenwirkung Schatten zu werfen; sie sind demgemäß meist nur sehr kurz. Die beweglichen Nebenschweife können durch Veränderung der gegenseitigen Örter der Massendrängungen begründet werden. Beim Vorübergang vor der Sonne läßt sich keine größere Schweifausdehnung erwarten, weil hier der Schatten quer durch den Gruppenkörper fällt, der in der Richtung seiner Bahn gestreckt erscheint. Vor und nach der Sonnennähe muß der Schweif am längsten sein, da der Schatten jetzt in den Zug des Massenstromes fällt. Mehrere Schweife entstehen durch mehrere Massendrängungen, die fähig sind, Schatten zu bilden. Die scheinbare Schweifumbiegung kann durch die Überlegung erklärt werden, daß die vom Mittelpunkt ausströmenden Massenteilchen durch das Sonnenlicht nach und nach abgeblendet werden, so daß den beobachtenden Augen eine Umkehrung vorgetäuscht wird, die in Wirklichkeit nicht statthat. Wie aus jedem Kometen ein Meteorschwarm entstehen kann, so kann umgekehrt aus jedem Meteorschwarm ein Komet werden, es kommt allein auf die dichtere Massendrängung an, die imstande sein muß, dem Sonnenlicht den gründlichen Durchgang zu verwehren. Die Form des Kopfes hängt von der Gruppierung des Körpergemenges und der Dichtigkeit der Anhäufung ab. Das unvermittelte Aufleuchten des Kometenkernes, das mehrere Lichtklassen betragen kann, beruht vermutlich mit auf der verminderten Lichtstrahlung der Sonnenflecken im Hauptgebiet der Sonne zwischen 30° Nord und Süd, in deren schwächerem Strahlungsbereich das Eigenlicht der Kometen mehr hervortreten muß; eine elektrische Einwirkung der Sonne ist unwahrscheinlich. [2133]

Torf und Torfverwertung.

Von Prof. Dr. Wilhelm Bersch, Wien.

(Schluß von Seite 524.)

Auf dem Gebiete der Brenntorfveredlung ließen sich noch einige weitere Beispiele für den hier mitunter aufgewendeten Scharfsinn anführen, doch können wir sie um so eher übergehen, als sie uns nichts Neues bieten und nur neue Beweise für die leider unumstößliche Tatsache, daß der Torf eben irgendwie belangreiche Aufwendungen nicht verträgt, bilden würden. Auch von der nun zu besprechenden Gruppe von Torferfindungen gilt das gleiche; immerhin sind sie der Erwähnung wert, weil sie zeigen, wozu der Torf überhaupt schon herangezogen wurde, und auch einen Beitrag zur Geschichte des Erfindens und der Erfindungen überhaupt liefern. Diese Geschichte wäre zum sehr großen Teil leider eine Historie menschlichen Irrens, menschlicher Selbsttäuschung und Verblendung. Sie verdiente unbedingt geschrieben zu werden, vielleicht würde sie manchen, dem Überschwang des Erfinders blindlings glaubenden Geldgeber abkühlen, klarer blicken lassen und vor oft empfindlichen Verlusten bewahren.

Im vorwiegend aus den Überresten des echten Torfmooses, dem Sphagnum, bestehenden Hochmoortorf finden sich fast regelmäßig, bald in größerer, bald geringerer Menge haarsträhnartige braune Gebilde, die selbst im gut zersetzten schwarzen, gleichmäßig gewordenen, die untersten, ältesten Schichten der Hochmoore bildenden Specktorf noch deutlich erkennbar und gut erhalten sind. Sie bestehen aus den Blattscheiden des fast auf allen Hochmooren das Sphagnum begleitenden scheidigen Wollgrases, *Eriophorum vaginatum*. Aus dem jüngeren Moostorfe, der den Rohstoff zur Erzeugung der Torfstreu bildet, sind diese Wollgrasfasern verhältnismäßig leicht gewinnbar, und es fällt nicht schwer, sie in spinnbare Form zu bringen und Gewebe, zumeist unter Zusatz von Baumwolle, Jute u. dgl. herzustellen. Vielleicht wäre die Wollgrasfaser jetzt während des Krieges berufen, einen brauchbaren Ersatzstoff zu bilden. Allerdings macht dies ihr verhältnismäßig geringes Vorkommen, ihre ungleiche Verteilung im Torfe und, damit zusammenhängend, die Umständlichkeit ihrer Gewinnung und Reindarstellung wenig wahrscheinlich. Immerhin — dieser Gedanke wurde schon vor mehr als zwei Jahrzehnten aufgegriffen, zu einer Zeit, wo die Torfkenntnis, die heute allerdings auch noch nicht allzuweit her ist, in Laienkreisen noch sehr im argen lag. Dieser Erfinder, der in Wirklichkeit nur die Wollgrasfaser verarbeitete, posaunte kurzweg aus: „Ich spinne den Torf. Torf ist in der ganzen Welt vorhanden und beinahe wertlos. Meine Erfindung wandelt ihn in Teppiche, Decken usw. um und bedeutet daher, schon im Hinblick auf den gewaltigen Wertunterschied zwischen dem Torf und dem Erzeugnis, die Lösung der Torffrage überhaupt.“ Der Geldgeber des glücklichen Erfinders erkannte die Wahrheit erst, als er sich um eine runde halbe Million Mark leichter fühlte, der Erfinder tat das beste, was er schließlich tun konnte: er starb. Große Gedanken sind aber unsterblich, und wohl darauf ist es zurückzuführen, daß die Wollgrasfaser immer wieder als Spinngut auftaucht. So auch jüngst im *Prometheus*, Jahrg. XXVIII, Nr. 1412, Beiblatt S. 27, wo die Anfertigung von Kleidern aus Torf besprochen wird. Abgesehen davon, daß solch „häärene Gewänder“ wohl kaum den Beifall der Zeitgenossen, und am wenigsten der weiblichen, finden würden, sei bemerkt, daß

die Wollgrasfaser doch zumeist schon recht zermürbt und angegriffen aus dem Torflager kommt und daher — mit anderen Spinnfasern verglichen — recht geringe Widerstandskraft und Zerreißfestigkeit besitzt. Auch ist ihr Aufsaugevermögen für Flüssigkeiten nicht unbedeutend und übertrifft wesentlich das von Schafwollgeweben oder glatten Geweben aus anderen Pflanzenfasern. Die Gewichtsvermehrung im Regen würde dem Träger daher wohl bald lästig werden; auch mit der Billigkeit solcher Kleider dürfte es nicht zum besten bestellt sein. Immerhin sei bemerkt, daß Torfteppiche, die angeblich rund 75% Wollgrasfaser enthielten, sich trotz sehr starker Benutzung in einer Ausstellung sehr gut hielten. Weil durch den Krieg die Marktverhältnisse nach mehr als einer Richtung erheblich verschoben sind und Mangel an spinnfähigen Rohstoffen herrscht, ist es nicht ganz ausgeschlossen, daß gegenwärtig die Wollgrasfaser eine gewisse Bedeutung erlangen könnte, besonders wenn ihre Gewinnung einheitlich geordnet wird. Freilich könnte es sich wohl nie um die Herstellung von Bekleidungsstoffen, doch von anderen, notwendigen Dingen, z. B. von Mannschafts- und Pferdedecken, Säcken usw., handeln.

Hier handelte es sich um eine rein mechanische Art der Torfverwertung, bei der Spirituserzeugung aus Torf wurde sie auf rein chemischem Wege versucht. Durch Erhitzen mit Säuren unter Druck, Abstumpfung der Säure durch kohlensauren Kalk und Vergärung des entstandenen Zuckers sollte Alkohol gewonnen werden. Das Verfahren galt deshalb als besonders aussichtsreich und der üblichen Art der Spiritusdarstellung aus Stärke oder Zucker überlegen, weil der Rohstoff, der Torf, „nichts kostet“. Nun ist es allerdings möglich, in der angedeuteten Weise Alkohol aus Torf zu gewinnen, doch eignet sich der Torf hierzu noch weniger als das Holz. Stärke ist im Torf überhaupt nicht vorhanden, und die durch Säure hydrolisierbaren Anteile liefern zumeist Pentosen, also Verbindungen mit fünf Kohlenstoffatomen, die — im Gegensatz zu den aus der Stärke entstehenden Hexosen — nicht gärungsfähig sind. Auch diese Erfinderhoffnung erwies sich mithin als trügerisch.

Auch zur Herstellung von Papier und Pappe wurde Torf benutzt, auch hier war ein durchschlagender Mißerfolg und Geldverlust die Folge. Die Torfpappe, die immer erhebliche Mengen Zellulose enthalten muß, bricht sofort, wenn sie gebogen wird, ein Tropfen Wasser läßt sie an der benetzten Stelle hoch aufquellen. Durch Erhöhung des Zellulosezusatzes läßt sich allerdings ihre Beschaffenheit und die des Torfpapieres verbessern, doch dann bedeutet das Verfahren in Wirklichkeit eben nichts anderes, als daß ein an und für sich guter und wertvoller Rohstoff, die Zellulose, durch Torfzusatz verschlechtert wird. Auch die Torfpappenfabrikation gehört demnach zu den heute schon eingesargten Torferfindungen.

Baustoffe wollte man aus Torf bereiten, indem man zerkleinerten Torf mit Zementmörtel, Gipsbrei, Magnesium- oder Zinkoxychloridmassen mengte und formte; ein wirtschaftlicher Erfolg war nicht zu erzielen. Ebensowenig war er dem „Kunstholz aus Torf“ beschieden, das im wesentlichen aus einem unter sehr hohem Druck gepreßten und dann langsam getrockneten Gemenge von Torfpulver mit schwefelsaurer Tonerde und Kalk bestand. Dieses Kunstholz hatte immerhin bestechende Eigenschaften, es ließ sich genau wie Holz bearbeiten, polieren und lackieren und besaß außerdem sehr hohe Feuersicherheit. Eine mit dem Leuchtgasgebläse behandelte, 3 cm dicke Platte entzündete sich nur in der nächsten Umgebung der erhitzten Stelle, und es währte geraume Zeit, bis die Flamme ein kleines Loch zu brennen vermochte. Diese wertvolle Eigenschaft hätte das Torfholz zur Umkleidung von Eisenkonstruktionen um so besser geeignet gemacht, als auch sein Wärmeleitungsvermögen gering ist und bei Bränden freiliegende Eisenkonstruktionen sehr gern weich werden und zusammenknicken. Leider standen die sehr bedeutenden Erzeugungskosten und die Umständlichkeit der Herstellung von vornherein dem weiteren Ausbau dieser Erfindung im Wege, wohl auch der Umstand, daß das Kunstholz aus Torf, in Wasser gelegt, nach kurzer Zeit erheblich und nach allen Richtungen fast gleichmäßig aufquoll.

Diese Aufzählung und Besprechung der wichtigsten Erfindungen auf dem Gebiete der technischen Torfnutzung erhebt durchaus nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Sie soll nur zeigen, wozu der Torf schon hätte dienen sollen — und wie wenig wirklich Brauchbares leider dabei herauskam. Wenn wir das Gesagte überblicken, so ergibt sich, daß die große in den Köpfen vieler Erfinder noch immer spukende „Torffrage“ nichts weniger als gelöst ist, und daß sich deren Traum — es schwebt ihnen eine Art Transmutation des Torfes in einen hochwertigen Stoff vor — aller Voraussicht nach auch nicht erfüllen wird. Denn über zwei Dinge kommt kein Erfinder hinweg, und die Natur läßt sich nicht täuschen: über den hohen Wassergehalt des Torfes und die Geringwertigkeit des Torfes als Brennstoff überhaupt. Die Gewinnung an der Luft getrockneten, mit der Hand gestochenen oder mit der Maschine geformten Brenntorfes ist daher nach wie vor einzig wirtschaftlich, und daß auch solcher Torf als Brennstoff brauchbar ist, zeigt nicht bloß seine Verwendung

als Hausbrand in vielen Städten, Orten und Gegenden, sondern auch die Errichtung großer Elektrizitätswerke in ausgedehnten nordwestdeutschen Mooren, die, wie z. B. die Wiesmoorzentrale, den Torf einfach auf besonders gebauten Rosten verfeuern und seinen Energievorrat auf dem Umwege durch den Dampfkessel in elektrische Energie umformen. Wer Torfkohle, die einen für viele Zwecke sehr brauchbaren Ersatz der teureren Holzkohle bildet, darstellen will, tut dies am besten in ganz einfachen Meilern, unter völligem Verzicht auf die Gewinnung und Verwertung der Nebenerzeugnisse. Und wer jüngeren, wenig zersetzten Torf zur Verfügung hat, der möge sich auf die Darstellung von Torfstreu, Torfmull und Melassemull werfen; auch hier ist, ohne besondere technische Vorrichtungen, ein gut bürgerlicher Gewinn zu erwarten. Reichtümer vermag dagegen der Torf kaum abzuwerfen — am ehesten vielleicht dann, wenn es eine glückliche Hand versteht, Torfindustrie und Moorkultur zu verbinden, wobei allerdings die Torfindustrie die angegebenen Grenzen nicht überschreiten dürfte, sich auf die Erzeugung von Brenntorf, Torfstreu, oder, was in vielen Mooren möglich ist, beider, beschränken müßte und höchstens dadurch zu einer höheren Rente käme, daß der Brenntorf gleich an Ort und Stelle in einem Industrieunternehmen (Überlandzentrale, Glasfabrik, Ziegelei usw.) verfeuert wird.

Torfverwertung und Moorkultur schließen sich durchaus nicht gegenseitig aus, sondern reichen sich, bei richtiger Führung, erfolgreich die Hände. Das erst nach Jahren und Jahrzehnten zur Abtorfung gelangende Moor kann inzwischen ebenso als Kunstwiese oder als Acker benutzt werden, wie die schon abgetorften Flächen, sofern man die Abtorfung richtig leitet und Sorge trägt, daß schließlich genügend entwässertes, eingeebnetes, noch mit einer Torfschicht bedecktes Gelände, und nicht etwa eine aus stehen gebliebenen Torfbänken und mit Wasser gefüllten Löchern bestehende Wüstenei hinterbleibt. Dies verbietet, wenigstens größeren Unternehmungen, das seit dem Jahre 1913 geltende preußische Moorschutzgesetz. Inzwischen hat aber auch die zeitgemäße Moorkultur so gewaltige Fortschritte gemacht und vor allem an so zahlreichen, im größten Umfange durchgeführten Beispielen die zu erzielenden, dauernden und sicheren Erfolge gezeigt, daß es wohl kein vernünftiger Moorbesitzer unterlassen wird, die durch landwirtschaftliche Nutzung zu hebenden Schätze zu heben. Die Erkenntnis, daß auch in der Moornutzung und Torfverwertung das Gute so nahe liegt und es überflüssig ist, in die Ferne zu schweifen und Träumen von besonderer Torfveredlung nachzujagen, ist wohl der größte Gewinn, der aus den zahlreichen mißglückten Versuchen zur besseren Verwertung des Torfes zu ziehen war. [2248]

Das Elefantenbildnis in Gesners Historia animalium.

Ein Beitrag zur Entwicklung der künstlerischen und wissenschaftlichen Tierdarstellung.

Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Hamburg.

Mit vier Abbildungen.

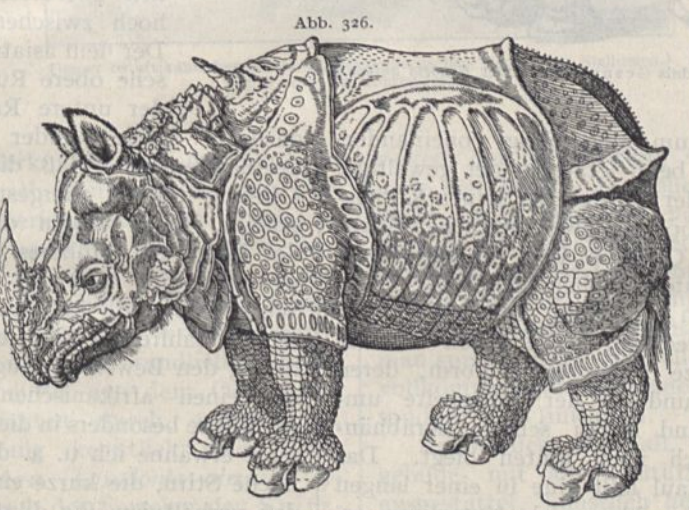
Die naturgetreue bildliche Darstellung eines Tieres hängt im wesentlichen von zwei Umständen ab. Zunächst muß natürlich das künstlerische Können vorhanden sein, durch das es ermöglicht wird, das betreffende Geschöpf in seiner natürlichen, dem Leben entsprechenden Beschaffenheit abzubilden. Ist auch die zeichnerische Befähigung vorhanden, so wird sie dem Künstler wenig nutzen, wenn ihm nicht das Objekt seiner zeichnerischen oder bildhauerischen Wünsche in dem Maße zugänglich gemacht ist, daß er es in seiner Eigenheit für die Zwecke der Darstellung in Muße studieren kann

Seit Gründung der Zoologischen Gärten ist den Künstlern Gelegenheit geboten, die verschiedenartigsten wilden Tiere in lebendem Zustande in ihren für sie typischen Bewegungen kennenzulernen, zumal es durch die umsichtige, auf Erfahrung beruhende tiergärtnerische Pflege gelingt, selbst sehr empfindliche, den Unbilden unseres Klimas nur wenig gewachsene Geschöpfe längere Zeit am Leben zu erhalten.

Daher kommt es denn auch, daß die Tiermalerei in der Gegenwart eine erfreuliche Höhe erreicht hat. Das beweisen in zahlreichen Fällen die vortrefflichen Zeichnungen und Gemälde hervorragender Tierzeichner und Tiermaler, unter denen u. a. die Namen Meyerheim, Kuhnert, Friese und Zügel besondere Erwähnung verdienen. In gleicher Weise gilt das für die Buchillustration auf tierzeichnerischem Gebiet, zumal sich die Reproduktionstechnik in den letzten Jahren außerordentlich entwickelt hat. Es mag nur an die in der Gegenwart erscheinende Neuauflage von *Brehms Tierleben* erinnert werden, bei welcher Text und Illustration in ihrer wissenschaftlichen und künstlerischen Höhe miteinander wetteifern. Beim Anblick dieser künstlerischen und technischen Leistungen in der Illustrierung vergessen wir zu leicht, wie außerordentlich dornig der Weg war, den die Tierdarstellung im Laufe der Jahrhunderte zu gehen hatte. Sie konnte sich nur schrittweise mit Zunahme unserer Kenntnis von der Eigenart der Tiere ausbilden. Es ist verständlich, daß solche Völker

in der Tierdarstellung Besonderes leisten, die Gelegenheit haben, in intimen Verkehr mit den Tieren, sei es als Jäger oder als Tierhalter und Tierzüchter, zu treten. Das sind vor allem die Jäger und die Viehzucht treibenden Völker. Was die ersteren anbelangt, so liegt es auf der Hand, daß sie bei der Ausführung ihres Berufes gezwungen sind, sich genaue Kenntnis über die Eigenart und Lebensweise des Jagdwildes zu sammeln. Die Folge davon ist, daß sie sich eine genaue Kenntnis der Jagdtiere und ihrer Lebensgewohnheiten aus Erfahrung aneignen. Sind diese Völker nun künstlerisch begabt, dann verwerten sie ihre gewonnenen Kenntnisse bei der Anfertigung von Zeichnungen oder skulpturellen Wiedergaben der Tierformen. Wie die in Höhlen aufgefundenen bildlichen und plastischen Überreste von Tierdarstellungen beweisen, hatte bereits der prähistorische Mensch eine vertiefte Kenntnis der Eigenart seines Jagdwildes, sonst wäre es nicht möglich, daß seine in Knochen eingeritzten und an den Wänden der Höhlen angebrachten Zeichnungen volle Naturwahrheit atmen. Auch die Tierdarstellungen heute lebender Naturvölker, der Eskimos, Tschukschen, Buschmänner u. a. m., lassen eine auf Erfahrung beruhende lebensfrische und natürliche Wiedergabe der tierischen Formen durch die Hand des Menschen erkennen. Es würde zu weit führen, wollte ich an dieser Stelle den Weg verfolgen, den die Tierdarstellung des Menschen durch die Jahrhunderte hindurch bis zur Gegenwart bei den verschiedenen Völkern genommen hat. Eine solche Arbeit käme einer Geschichte der Kunst gleich. Bemerken möchte ich aber, daß in späteren Jahren mit der Entfremdung des Menschen von der Natur trotz des gewaltigen Kulturfortschrittes, den die Menschheit nahm, die Darstellung der Tiere viel von ihrer naturwahren Frische verlor und teilweise die mangelhaftere Kenntnis von der Natur der Tiere durch Phantasie zu überbrücken suchte. So mischen sich häufig Wissen und Legende in der Darstellung der Tiere. Durch die Zunahme von Reisen in fremden Ländern, durch die im Laufe der Jahrhunderte gewonnenen geographischen Entdeckungen gelangten Gerüchte und mehr oder minder naturwahre Berichte über fremdländische Tiere zu Ohren der Künstler, die diese zur zeichnerischen Wiedergabe anregten. So geschah es, daß selbst Meister von dem Rufe unseres Albrecht Dürer Fabelwesen schufen, in denen sich Dichtung und Wahrheit die Hand reichen. Oft griff die Phantasie des schaffenden Künstlers kurze Berichte und phantastische Angaben unzuverlässiger Reisenden auf, und es entstanden Wesen in der Einbildungskraft des Künstlers, die kaum noch den naturwahren Kern erkennen lassen. Ich erinnere in dieser Hinsicht nur an die Walroßzeichnungen des Mittelalters. Es lag auch im Charakter der Zeit und in der Seltenheit des Vorkommnisses, daß fremdländische Tiere, die zum ersten Male nach Europa überführt wurden, solches Erstaunen erregten, daß in ihrer zeichnerischen Wiedergabe sich die Phantasie noch mächtig regte, zumal manches dabei auf Konto der ungenügenden Kenntnis des Wesens der betreffenden Geschöpfe gesetzt werden muß. So läßt Dürers Bild eines indischen Nashorns in mancher Hinsicht bereits große Naturwahrheit, in Einzelheiten aber Unverständnis für die Formen des Tieres erkennen (Abb. 326). Er hat auf dessen Nacken noch ein Horn gezeichnet, hat die Rippen in völlig unverstandener Weise ornamental behandelt und die Hauttäfelung in phantastischer Weise zur Darstellung gebracht.

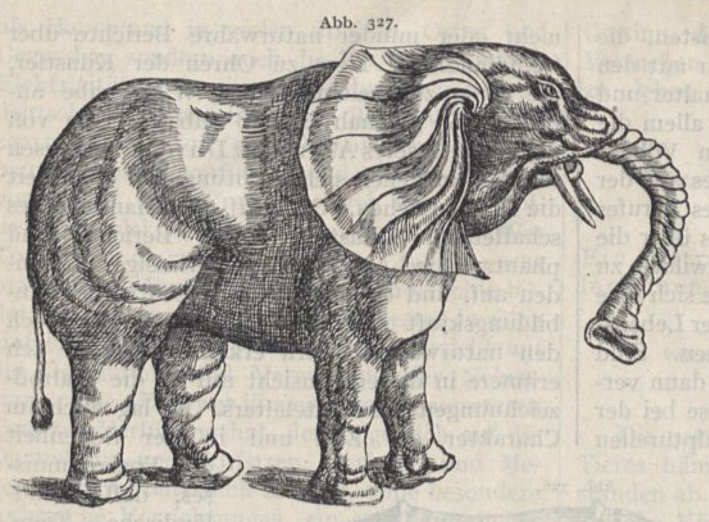
Abb. 326.



Das Rhinozeros von Albrecht Dürer. Aus Gesner, *Historia animalium*.

Diese Abbildung befindet sich in Conrad Gesners *Historia animalium*, die im Jahre 1551 zum ersten Male erschienen ist und von Albrecht Dürer, Lukas Schrön, Hans Asper und anderen Künstlern mit vielen Holzschnitten illustriert wurde. Unter diesen zahlreichen, teils phantastisch gehaltenen, teils Naturwahrheit atmenden Tierbildern befindet sich auch die Abbildung eines Elefanten, die mich durch ihre naturgetreue Darstellung fesselte und Anlaß zu diesen Ausführungen wurde. Der zoologische Fachmann erkennt in dieser Zeichnung sofort, daß es sich dabei um einen afrikanischen Elefanten handelt (Abb. 327). Der afrikanische und der asiatische Elefant unterscheiden sich in mancher Hinsicht bei

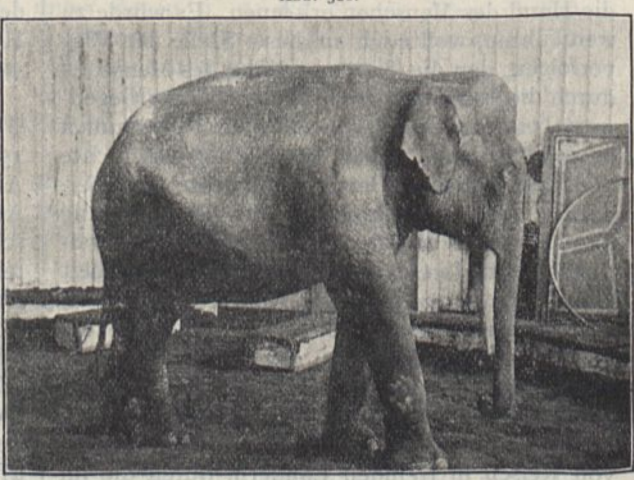
Abb. 327.



Elefantenbildnis Gesners aus seiner *Historia animalium.*

genauerem Studium augenfällig voneinander. Besonders ist es beim letzteren der gewaltige, massige und in der Schwere zu seiner Körperform passende Kopf mit zwei rundlichen Stirnbuckeln, die den Oberkopf über die verhältnismäßig kleinen Ohren erhöhen (Abb. 328). Diese sitzen hoch oben am Kopf und zeigen eine verschobene viereckige, nach unten in eine verlängerte Spitze ausgezogene Form, deren Oberrand vorn und an der Innenseite umgekrempt ist, und deren schlaff herabhängende Spitze sich nach hinten biegt. Das weitgespaltene Maul läßt eine in einer langen Spitze endende herabhängende Unterlippe erkennen, während der ausgestreckt bis auf den Boden herabhängende Rüssel mit einem knollig aufgetriebenen Wulstringe endigt, der an der Spitze mit einem fingerartigen Haken, der zum Greifen dient, versehen ist. Der Widerrist macht sich wenig bemerkbar, die Vorderbeine sind vom Schultergelenk an frei, während die Hinterbeine fast bis zu den Knien herab in einer mit den Bauchteilen verbundenen häutigen Umhüllung stehen. Seine Haut zeichnet sich durch feines Gefüge aus. Diese in Auszügen nach Brehm wiedergegebene Schilderung kennzeichnet den asiatischen Elefanten in seiner typischen Eigenart und läßt einen Vergleich mit der Wesensart seines afrikanischen Verwandten zu. Dieser übertrifft nach dem gleichen Gewährsmann seinen asiatischen Vetter an Größe; seine Gestalt ist aber im ganzen unschöner. Sein Leib ist kürzer, aber höher gestellt, sein Kopf ist flach und trägt einen niedrigen, aber spitzen mittleren Stirnhöcker, sein Rüssel ist dünner, die Stoßzähne sind groß und die Ohren ungeheuer entwickelt (Abb. 329). Außerdem ist die Rückenlinie gewölbt, die Brust ist schmal, und die Beine sind entschieden häßlicher gestaltet. Die kurze, rundliche Unterlippe hängt nicht, wie beim asiatischen Elefanten, sondern wird gewöhnlich angezogen. Das Ohr liegt wie Sohlenleder auf der Schulter und ist ungemein flach. Hinter dem zwischen den Ohren liegenden Widerrist ist der Rücken sattelartig eingesenkt, steigt aber von der Mitte an ziemlich steil empor, die Schulterhöhe merklich überbietend. Die Brust liegt hoch zwischen den Vorderbeinen. Der dem asiatischen Elefanten typische obere Rüsselfinger fehlt, denn der untere Rand ist ähnlich vorgezogen. Beide Ränder können sich so fest aneinanderlegen, daß die sichtbar bleibende Öffnung nur ein quergestellter Schlitz zu sein scheint. Auch zeigen die Falten und Risse der Haut ein gröberes Gepräge. Betrachten wir die von Gesner in seinem zitierten Werke gebrachte Abbildung, so lassen sich unschwer zahlreiche Züge erkennen, die unzweideutig den Beweis erbringen, daß es sich dabei um einen afrikanischen Elefanten handelt. Als solche besonders in die Augen fallende Merkmale erwähne ich u. a. das mächtige Ohr, die flache Stirn, die kurze eingezogene Unterlippe, den verhältnismäßig dünnen, ohne Greiffinger, aber mit zwei vorgezogenen Rändern mündenden Rüssel, den deutlich erkennbaren Widerrist, den dahinter eingesenkten Rücken und die unschönen, verhältnismäßig schmächtigen Gliedmaßen. Unverstanden und phantastisch gezeichnet erscheint der Rüssel, sowie das mäch-

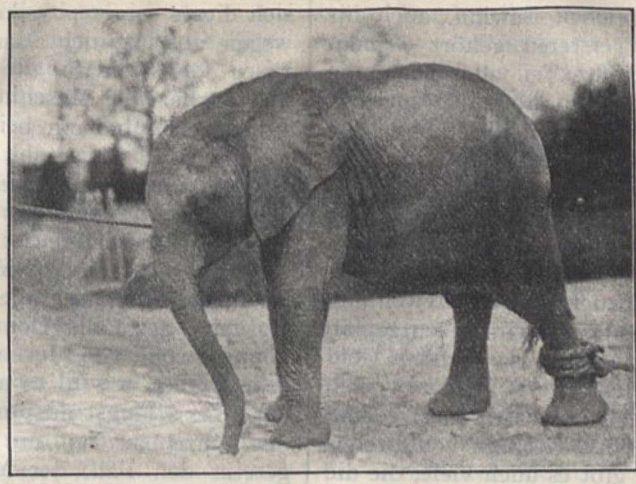
Abb. 328.



Junger indischer Elefantenbulle, der sich durch besonders schöne Körperform auszeichnet. (Hagenbeckscher Tierpark in Stellingen.) Typus eines asiatischen Elefanten.

tige Ohr, dessen konventionell behandelte Ohrleisten nicht der Natur entsprechen. Auch paßt die stark hervorgewölbte Brust, sowie der plumpe Leib nicht zur Wesensart des afrikanischen Elefanten. Man hat vom letzteren neuerdings eine ganze Reihe geographischer Unterarten beschrieben, die sich schon äußerlich am lebenden Tiere unter anderen Merkmalen in der Ohrform voneinander unterscheiden. Es ist das Verdienst des Säugetierkundigen des Berliner Zoologischen Museums, des Herrn Professor Matschie, auf diese Unterschiede aufmerksam gemacht zu haben. Nach diesem Forscher zeichnen sich die westafrikanischen Elefanten durch rundliche Ohrbildung aus, während die aus dem Ostsudan stammenden Elefanten durch spitzlappige, mächtige Ohrbildung kenntlich sind. Dem Rundohrelefanten (*Loxodonta africana cyclotis*) setzte demnach der Forscher den Spitzohrelefanten (*Loxodonta africana oxyotis*) gegenüber. Lydekker hat später noch andere Ohrenunterschiede bei afrikanischen Elefanten nachgewiesen. Bei dem im Gesnerschen Werke abgebildeten Elefanten handelt es sich aber unstreitig um einen Sudanelefanten, da in der damaligen Zeit die rundohrigen Formen nicht bekannt waren und die spitzzipfelige Form der Ohrbildung des abgebildeten Dickhäuters den Beweis dafür erbringt. Dem darstellenden Künstler gebührt aber die Anerkennung, daß er trotz mancher Übertreibungen im allgemeinen gut beobachtet hat, so daß wir bei unserer heutigen vertieften Erkenntnis über die Wesensart des afrikanischen Elefanten in der Lage sind, nach seinem Bilde die Rassenzugehörigkeit des dargestellten Riesen korrekt anzusprechen. [2192]

Abb. 329.



Junger ostafrikanischer Elefant. (Hagenbeckscher Tierpark in Stellingen.) Typus eines Spitzohrenelefanten.

RUNDSCHAU.

(Ersatz.)

Das Charakterbild des Begriffes Ersatz ist schwankend — war es von jeher und ist es durch die Kriegsereignisse noch mehr geworden, trotzdem wohl über nichts mehr geschrieben wird als über Ersatzstoffe. Nicht einmal das ist feststehend, in welchem Falle das Wort mit Recht angewandt werden kann. Um ein Beispiel herauszugreifen, bezeichnen wir als Edelsteine seltene Gesteinsarten, die sich ihrer sonstigen Eigenschaften wegen für Schmuckgegenstände eignen. Seltenheit und Schönheit einerseits, die Schwierigkeit der Bearbeitung andererseits bestimmen den Wert. Je höher dieser ist, um so mehr Anreiz liegt vor, nach einem Ersatz zu suchen. So hat man, seit es überhaupt geschliffene Edelsteine gibt, mit wechselndem Erfolg versucht, solche durch verschiedenartig zusammengesetzte Glasflüsse zu ersetzen. Aber man spricht in diesem Falle nicht, wie in vielen vollkommen gleichliegenden Fällen, von Ersatz, sondern von Imitation.

Anders liegt der Fall, wenn wir ein Naturgebilde, mit allen natürlichen Eigenschaften ausgestattet, künstlich herstellen, wie dies in der letzten Zeit mit verschiedenen Edelsteinen gelungen ist. Im allerweitesten Sinne liegt auch hierbei Ersatz vor, obwohl man das so entstandene Material nicht gut als solchen bezeichnen kann, ebensowenig wie etwa den synthetischen Kampfer, der in keinerlei Weise dem Naturprodukt nachsteht.

Unzweifelhaft richtig aber ist das Wort angewandt, wenn jemand für einen bestimmten Zweck zum Schleifen Diamantstaub verwandte und, weil dieser nicht zu beschaffen ist, Karborundumpulver benutzt, das nicht vollkommen die Härte des ersteren erreicht. Man wird also die Frage über den Wert der Ersatzmittel vereinfachen, wenn man sich darauf beschränkt, nur da von Ersatz zu sprechen, wo ein Roh- oder Kunstprodukt für einen bestimmten Verwendungszweck durch ein anderes ersetzt wird, das zu verwenden nicht oder wenigstens nicht allgemein üblich war.

Hierbei gehen die Meinungen weit auseinander. Während ein Teil alle Ersatzmittel verwünscht und den Zeitpunkt herbeisehnt, da er wieder mit dem gewohnten Material arbeiten und wirtschaften kann, ist ein anderer geradezu begeistert von Erfolgen auf diesem

Gebiet und verspricht sich von der Entwickelung der Ersatzindustrie reichen Gewinn, auch für die Friedenszeit. Zu ersteren gehört — man kann sagen — der größte Teil aller jener, die sich mit den Ersatzstoffen abquälen müssen, also die meisten Konsumenten; zu letzteren alle jene Produzenten, die durch sie zum Teil schweres Geld verdienen, soweit sie nicht wieder in anderer Weise selbst gezwungen sind, Ersatzmittel zu konsumieren. Wer z. B. an einem nach seiner Meinung wunderschönen Ersatzfirnis, der den Buchdrucker zur Verzweiflung bringt, viel Geld verdient, wird naturgemäß anders urteilen, wenn er für das schöne Geld nur Ersatzkaffee kaufen kann.

Aber ganz abgesehen von den naturgemäß weit auseinandergehenden Urteilen von Produzent und Konsument gibt es auch viele, die die Tatsache, daß wir uns, gezwungen durch die Verhältnisse, auf fast allen Gebieten behelfen müssen, von einer höheren Warte aus bereits als Kriegsgewinn buchen. Sie argumentieren etwa folgendermaßen: Im Frieden war die Macht der Gewohnheit ausschlaggebend. Jeder glaubte, nur so wirtschaften und leben zu können, wie er es nun einmal gewohnt war, benutzte diejenigen Stoffe, die ihm am bequemsten lagen, ohne Rücksicht darauf, ob wir sie im eigenen Lande produzieren oder um teures Geld vom Auslande beziehen mußten. Der Zwang der Verhältnisse hat uns dahin geführt, unsere eigenen Hilfsmittel besser auszunützen.

Inwieweit ist diese Ansicht richtig? Um sich ein unbefangenes Urteil bilden zu können, wird man sich in erster Linie die Frage vorlegen müssen: Wie sind wir eigentlich dazu gekommen, für einen bestimmten Gebrauchszweck dieses oder jenes Material zu bevorzugen oder auch ausschließlich zu brauchen?

Alle Gebrauchsgegenstände, Werkzeuge und Maschinen sind etwas, das im Laufe der Zeit geworden ist. Sie verdanken ihr Dasein dem freien Spiel der Kräfte, nicht nur der Form nach, sondern auch hinsichtlich des dazu verwendeten Materials. Dasselbe gilt für die von den Menschen wie auch von den Nutztieren bevorzugten Nahrungs- und Genußmittel. Manche dieser Kulturdinge sind so alt, wie die menschliche Kultur überhaupt; andere verdanken wir erst der modernen Zeit, aber auch diese hängen wieder mit unsichtbaren Fäden mit den uralten Dingen zusammen.

Wenn nun jemand ein neues Ding erfindet, so steht ihm scheinbar allerdings frei, zu dessen Herstellung beliebiges Material zu verwenden — aber diese Freiheit ist an sich eine recht bedingte. Sie ist einmal beschränkt durch die verschiedenen Eigenschaften des Materials. Angenommen, das neue Ding wäre irgendeine Maschine, so versteht es sich von selbst, daß man für die Wellen nicht Blei verwenden kann, weil sich dieses seiner physikalischen Eigenschaften wegen absolut nicht dazu eignet. Man wird Eisen oder Stahl für die Wellen benutzen, wie dies vorher alle Maschinenbauer getan haben. Freilich könnte man beispielsweise Nickel anwenden, das den Stahl in diesem Falle vollkommen ersetzen könnte. Aber auf diesen Gedanken würde man gar nicht kommen, weil dieses Metall viel teurer ist als die Stahlwelle und trotzdem keinerlei Vorteile bietet.

Dasselbe ist bei allen anderen Teilen der Maschine der Fall. Der Erbauer der Maschine könnte wohl von der allgemeinen Norm abgehen; aber er wird es nicht tun, weil eben in der Praxis längst ausprobiert ist, was sich für den einzelnen Teil am besten eignet. Aber gesetzt den Fall, der Mann wäre eigensinnig und würde für die neue Maschine ein Gestell aus Bronzeguß, Wellen aus Nickel und Lager aus einer Silberkomposition benutzen, die neue Maschine wäre so zweckmäßig, daß sie den weitaus höheren Preis verträgt, und gegen eine Nachahmung wäre er durch sichere Patente geschützt — was wäre damit gewonnen? Der Mann würde wohl seine Maschine absetzen, vorausgesetzt, daß die Anschaffungskosten im Verhältnis zu dem Nutzwert stehen; aber sobald der Patentschutz fällt, wird die Maschine allgemein nach den Erfahrungssätzen des Maschinenbauers von der Konkurrenz hergestellt werden, und der ursprüngliche Monopolinhaber wird schleunigst dasselbe machen müssen, will er nicht ausgeschaltet werden.

Nun ist ja wenig wahrscheinlich, daß sich jemand das Geschäft absichtlich durch die Wahl teurer Materialien erschwert, wenn billigere zur Verfügung stehen, wenigstens nicht in dem angeführten Maßstabe. Wohl aber kommt es häufig vor, daß jemand in bescheidenem Maßstabe besseres Material für eine neue Sache verwendet, als absolut notwendig wäre, und das ist an sich ein gesundes Prinzip. Nur muß er sich gefallen lassen, daß später die Konkurrenz eine Korrektur vornimmt, die er wohl oder übel berücksichtigen muß.

Viel häufiger ist der Fall gegeben, daß für eine neue Sache unzweckmäßiges oder minderwertiges Material verwendet wird, sei es aus Billigkeitsgründen oder aber aus Unkenntnis. Aber auch dieser Verstoß gegen die allgemein gültigen Regeln hätte keine lange Dauer. Der Verfertiger des Gegenstandes wird durch Reklamation seiner Kundschaft alsbald dahin geführt, zweckentsprechendes Material zu verwenden, und wenn er nicht hören will, muß er früher oder später fühlen.

So sind alle Dinge entstanden und haben in bezug auf die Wahl des Materials jene Formen angenommen, die sie vor Beginn des Krieges

besessen hatten. Auch die Auswahl der Nahrungsmittel — jene verschwindend kleine Anzahl von Produkten unter den unzähligen Arten von Stoffen, die die Natur hervorbringt — ist durch tausendjährige Auslese zur Herrschaft gelangt.

Nun hat uns der Krieg gezwungen, von den Normen, die sich herausgebildet hatten, abzuweichen. Wir verwenden beispielsweise Zinkdraht für elektrische Leitungen; aber niemand wird behaupten wollen, daß sich unsere Elektriker getäuscht haben, als sie Kupfer wählten. Wir machen Lampenfassungen, statt aus Messing, aus Eisen — es geht ja zur Not, aber ein Vorteil springt dabei weder für den Fabrikanten noch für den Konsumenten heraus. Unsere Konservendosen haben nicht an Wert gewonnen, indem wir die Verzinnung wegfallen lassen, und daß unsere Papiergarne gegenüber den sonst gebräuchlichen aus Hanf irgendwelche Vorteile besäßen, wird man kaum zu behaupten wagen. Versuche in dieser Richtung sind ja auch im Frieden gemacht worden, ohne daß ihnen ein durchgreifender Erfolg beschieden war, wie beispielsweise der Ersatz des Ledertreibriemens durch verschiedene andere Materialien.

Es kann jetzt schon gesagt werden, daß überall da, wo der Ersatz nicht voll und ganz das früher verwendete Material an Zweckmäßigkeit erreicht, der alte Zustand wieder herbeigeführt werden wird, sobald es die Verhältnisse einigermaßen erlauben. Das ist um so mehr zu erwarten, weil die Dinge, soweit sie nicht neuesten Ursprungs sind, schon öfters Kriegszeiten mitgemacht haben und sich dabei fast immer derartige Verschlechterungen ihrer Existenz gefallen lassen mußten, um dann in ruhigen Zeiten wieder in das alte Geleise zu kommen.

Nun muß man ja allerdings zugestehen, daß es im allgemeinen keine Normen gibt, die ein für allemal feststünden. Auch in bezug auf Materialverwendung ist alles im Fluß. Noch vor wenigen Jahren gab es kein Aluminium, wenigstens keins zu erschwinglichem Preise. Heute wird eine Menge Gegenstände zweckmäßig aus diesem Material gemacht, für die man früher anderes Metall verwendete. Dieses Metall ist aber noch zu neu, um für alle Fälle auf seine Brauchbarkeit ausprobiert zu sein. Auch um eine Reihe anderer neuer Naturprodukte und hauptsächlich Kunststoffe hat uns die letzte Zeit bereichert. Bei diesen ist es möglich, daß der Krieg insofern günstig gewirkt hat, als er den Anwendungsbereich schneller vergrößerte, als dies im Frieden möglich gewesen wäre. Dafür hat er wieder andere neuzeitliche Produkte in ihrer Entwicklung gehemmt, weil eben auch die Ausgangsmaterialien zu ihrer Erzeugung knapp geworden sind.

Als wirklichen Gewinn wird man nur buchen können, wenn unter dem Einfluß der Knappheit neue Fundquellen notwendigen Rohmaterials entdeckt oder neue Fabrikationsmethoden gefunden wurden, um wertvolles Material aus weniger wertvollem und reichlich vorhandenem zu einem Preise zu erzeugen, der auch in Friedenszeit konkurrenzfähig ist.

Sehr skeptisch wird man manchen Bestrebungen gegenüberstehen müssen, die uns vom Auslande unabhängig machen sollen. Was wäre damit gewonnen, wenn wir so viel Hanf und Flachs anbauen würden, um keine Gespinstfaser mehr zu brauchen? Dann müßte man eben für die dadurch gesparten Millionen mehr Getreide einführen, weil wir nun einmal nicht genug Anbaufläche haben, um alles zu erzeugen, was wir brauchen. Oder wenn man die verarbeitete Seide selbst erzeugen wollte? Um das zu können, fehlt uns nicht nur das warme Klima, sondern auch die bedürfnislosen Menschen, die es erst möglich machen, Rohseide zu erschwinglichem Preise auf den Weltmarkt zu bringen. So wenig wir die meisten Produkte des Tropenklimas im eigenen Lande jemals rationell erzeugen können, weil uns dazu die Sonnenwärme fehlt, so wenig wird es den Menschen in der heißen Zone gelingen, alle ihre Kulturbedürfnisse selbst zu befriedigen.

Wir, wie die anderen, werden nach wie vor auf den Austausch angewiesen sein. Damit wir in diesem Austauschverkehr gut abschneiden, ist es unerläßlich, daß unsere Waren auch nach dem Kriege erstklassig sind, und schon aus diesem Grunde wird man wünschen müssen, daß alle jene Ersatzmittel, die nicht voll und ganz ihren Zweck erfüllen und deshalb deutsche Ware leicht in Mißkredit bringen könnten, so schnell wie irgend möglich von der Bildfläche verschwinden.

Wenn man auch nicht der Ansicht ist, daß uns die Ersatzwirtschaft einen Gewinn für die Zukunft verheißt, so darf man sich doch ehrlich freuen, daß es uns gelungen ist, mit ihrer Hilfe die Absichten unserer Feinde zu durchkreuzen. Allen jenen, die es fertiggebracht haben, mit zum Teil recht wenig tauglichen Hilfsmitteln unsere Kulturbedürfnisse leidlich zu erfüllen, gebührt wärmster Dank.

Josef Rieder. [2580]

SPRECHSAAL.

Zur Erklärung des Kesselspeiseinjektors. Die Frage, die sich nur vom wärmetheoretischen Standpunkt aus betrachten läßt, ist in dem bei Konr. Wittwer, Stuttgart, erschienenen Werk „*Grundzüge der Wärmetheorie*" von Prof. Dr. J. J. v. Weyrauch im 2. Band, S. 59 u. ff. eingehend behandelt, doch gehört ein eingehendes Studium der Wärmetheorie dazu, aus den dortigen Abhandlungen eine

leichtverständliche Erklärung herauszufinden. Ich will versuchen, dies im folgenden zu tun.

Die bei der Änderung des Zustandes von Wasser bzw. Dampf diesem zugeführte oder entzogene Wärme dient einesteils zur Überwindung innerer Kräfte (z. B. der Kohäsion) und anderenteils zur Überwindung äußerer Kräfte (in der Hauptsache des Druckes, der auf die Flüssigkeit ausgeübt wird). Beim Injektor wird nun dem Dampf durch sein Zusammentreffen mit dem zu speisenden kalten Wasser Wärme entzogen, so daß, unter Voraussetzung trockenen, gesättigten Dampfes, der von dem durch seinen Druck p_1 und seine Temperatur t_1 gegebenen Zustand in den Zustand von Wasser vom Druck p_1 und der Temperatur t übergeführt wird, eine äußere Arbeit frei wird, die sich aus folgender Gleichung errechnen läßt:

$$(1) \qquad \alpha_1 = p_1 u_1 \qquad \text{mkg/kg Dampf},$$

worin u_1 der Unterschied des spez. Volumens des trokken gesättigten Wasserdampfes und der Flüssigkeit im Siedepunkt ist.

Das vom Injektor angesaugte Wasser wird aus dem Zustand (t_0, p_0) in den Zustand (t, p_1) übergeführt und gleichzeitig um die Höhe H gehoben, wobei es die äußere Arbeit

$$(2) \qquad \alpha_2 = (p_1 - p_0)\,\sigma + H \qquad \text{mkg/kg Wasser}$$

(mkg = Meterkilogramm)

aufnimmt, worin

σ das spez. Volumen des Wassers im Siedepunkt = annähernd 0,001 cbm/kg ist, und H die Förderhöhe, d. h. den Höhenunterschied zwischen dem Wasserspiegel im Kessel und demjenigen im Saugbehälter darstellt. Benötigt man nun G_1 kg Dampf, um G_2 kg Wasser mit dem Injektor zu fördern, so ist

$$(3) \qquad G_1 \alpha_1 = G_2 \alpha_2 + R,$$

wobei R die durch Reibungs- und sonstige Widerstände verlorene Arbeit darstellt.

Ein Zahlenbeispiel wird die Sache noch besser erläutern:

Ist $p_1 = 14$ at. abs.,
$p_0 = 1$ at. abs.,
$H = 2$ m,

(at. abs. = Atmosphären absolut),

so ist aus der in obigem Werke abgedruckten Zeunerschen Dampftabelle zu entnehmen:

$(A \cdot p_1 \cdot u_1)$ für 14 at. = 46,781 Cal.,

(Cal. = Kalorien; 1 Cal. = 424 mkg),

wobei $A = {}^1/_{424}$, der Wärmewert von 1 mkg, darstellt.

Hieraus ergibt sich

$$\alpha_1 = \frac{A\,p_1 u_1}{A} = 46{,}781 \cdot 424 = 19\,835{,}144 \text{ mkg},$$

$$\alpha_2 = 0{,}001 \cdot 10\,000\,(14 - 1) + H = 130 + 2 = 132 \text{ mkg}.$$

Aus dem Unterschied der beiden Zahlen läßt sich deutlich erkennen, daß 1 kg Dampf mehrere Kilogramm Wasser fördern kann. Die obige Gleichung (3) läßt sich praktisch zur Ermittlung des Verhältnisses von Dampf zu Wasser nicht verwenden, da R nicht mit genügender Genauigkeit bestimmt werden kann.

Es liegt im Wesen der Sache, daß der Injektor nur anzieht, wenn die Rohre kalt sind und sich der Dampf kondensieren kann, und wenn das zu fördernde Wasser nicht zu warm ist.

Franz Kostenbader, Dipl.-Ing. [2562]

Die Giftigkeit des Azetylengases. Den Beweis der Giftigkeit desselben (vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVIII, Nr. 1433, S. 448) halte ich deshalb nicht für erbracht, weil es sich in dem angegebenen Falle nicht um reines Gas gehandelt hat, sondern um rohes, wie es durch Einwirkung von Wasser auf Kalziumkarbid entsteht. Dieses rohe Gas ist aber mehr oder weniger verunreinigt, namentlich durch Phosphorwasserstoff, was schon der knoblauchähnliche Geruch verrät. Wenn auch kein Kohlenoxyd nachgewiesen werden konnte, so ist doch der Phosphorwasserstoff schon an und für sich, auch in kleinen Mengen, so giftig, daß ganz gut die beschriebenen Zustände durch diesen herbeigeführt sein konnten. Reines Azetylengas, wie man es am leichtesten dadurch erhält, daß man es durch eine Schicht Chlorkalk leitet, hat keinen Knoblauchgeruch; es riecht vielmehr, wenn auch sehr stark, aromatisch. Es ist giftig als Narkotikum, wie Chloroform oder Äther, zeigt aber keine anderen Vergiftungserscheinungen. Friedrich Wilhelm,

Fürst zu Ysenburg und Büdingen. [2584]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Über singende und empfindliche Flammen. Es ist eine bekannte Erscheinung, daß Flammen selbst singen und auch auf Töne, z. B. einer Pfeife, ansprechen. Beachtenswerte Untersuchungen mit theoretischen Berechnungen über diese Erscheinungen, die nicht reine Resonanzerscheinungen zu sein brauchen, hat J. Würschmidt in letzter Zeit angestellt*).

Bringt man z. B. eine 30 cm lange Röhre über einer Flamme derart an, daß die Flamme 4 cm vom unteren Ende der Röhre entfernt ist, so zittert bei einem passenden Tone die Flamme, ohne zu singen; bei einer Entfernung von 7 cm vom unteren Röhrenende singt die Flamme von selbst. Zwischen diesen beiden Stellungen liegt noch eine dritte, bei welcher die nicht tönende Flamme zunächst ruhig brennt, aber dann durch gewisse Töne und Geräusche zum Singen erregt wird. Nach früheren Anschauungen soll der Eigenton der Flamme der sog. chemischen Harmonika dem Ton einer mit der Röhre gleich langen Pfeife entsprechen. Beeinflußt wird die Höhe des Tones durch Veränderung der Größe der Flamme und ihrer Stellung in der Röhre, und zwar sind diese Töne nicht harmonisch zu dem erzeugten Grundton bzw. seinen Obertönen. Es können sogar mehrere Töne gleichzeitig auftreten, die auf verschiedene gleichzeitige Schwingungsbewegungen der Flamme zurückgeführt werden sollen. Als „Grundton“ legt Würschmidt den tiefsten Ton fest, der bei brennender Flamme durch Hinwegblasen über eine Röhre hervorgerufen wird, dagegen unter „Eigenton“ den Ton einer Röhre bei Zimmertemperatur, ohne daß eine Flamme in ihr brennt. Durch Versuche wurde festgestellt, daß durch eine offene, in der Röhre brennende Flamme eine Tonerhöhung stattfindet, während man früher annahm, daß der Grundton der chemischen Harmonika gleich dem Eigenton der Röhre sei, wobei nur eine Erwärmung der Luftsäule eine Tonerhöhung hervorrufen könne. Die Temperatur der Flamme ist nicht von Einfluß. Eine offen brennende, elektrische

*) *Ber. der Deutschen Phys. Ges.* 1916, H. 24, S. 444 ff.

Lampe bringt nicht die hohen Töne hervor wie eine gewöhnliche Flamme, z. B. eines Bunsenbrenners. Die Tonhöhe nimmt mit abnehmender Flammenhöhe erst langsam, dann rascher ab und entspricht für die Flammenhöhe Null dem Eigenton der Röhre. Befindet sich die Flamme gerade am Ende der Röhre, so ist der erzeugte Ton am höchsten. Für sehr große Flammenhöhen nähern sich die Tonhöhen einem Grenzwerte, und zwar kann die Erhöhung des Tones im Grenzfall zwischen einer Quinte und nahezu einer Oktave liegen. Je höher die Flamme in der Röhre steht, um so geringer ist die durch die Flamme bewirkte spezifische Tonerhöhung, d. h. der Quotient aus dem Eigenton der Röhre und dem über der Flamme durch Anblasen erreichten erhöhten Tone. Die Schwingungszahlen der erzeugten Töne werden gemessen mit Hilfe eines mit einer Normalstimmgabel von 435 Schwingungen verglichenen Monochords sowie eines aus einer Reihe von 33 Zungenpfeifen (128—256 Schwingungen, Tonunterschied 4 Schwingungen) bestehenden Tonometers. — Für das Ansprechen sind größere Flammen ungünstig, ebenso eine große Entfernung der Flamme vom Röhrenende. Die auf diese Weise entstehenden Töne liegen etwas höher als die erzeugten Grundtöne nahezu am unteren Röhrenende. Die erregenden Töne brauchen nicht genau mit ihnen übereinzustimmen, es genügt, wenn das Geräusch einen dem Grundton benachbarten Ton mit der nötigen Intensität enthält. Dabei kann der erregende Ton bis zu einer Oktave und mehr vom Grundton abweichen und braucht nicht in einem harmonischen Verhältnis damit zu stehen. Die spezifische Tonerhöhung wird also hervorgerufen durch eine Temperaturerhöhung der Luftsäule in einer Röhre, die durch eine offen brennende Flamme erzeugt worden ist. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß ein Gemisch von erwärmter Luft und Verbrennungsprodukten der Flamme entsteht, wodurch auch die allmähliche Annäherung an einen Grenzwert für sehr große Flammen zu erklären ist. Dadurch, daß passend eingestellte Röhren, die dem Grundton mehr oder weniger naheliegen, ihm jedoch nicht entsprechen, zum Anregen gebracht werden, wird bewiesen, daß es sich bei singenden Flammen nicht um eine Resonanzerscheinung handelt. Die durch die Schwingungen des erregenden Tones der Röhre zugeführte Energie wirkt nur auslösend, dieselbe braucht jedoch nicht periodisch zu sein, wie man aus dem anhaltenden Anregen der Flamme durch Hinwegblasen über die Röhre oder durch Erschütterungen erkennen kann. Dipl.-Ing. C. Sutor. [2430]

Über die Wirkung verschiedenfarbiger Umgebung auf die Variation von Schmetterlingspuppen berichtet Bernhard Dürken in der *Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie* (Bd. 116, Heft 4). Er stellte seine Versuche an mit Puppen von *Pieris brassicae*, dem Kohlweißling. Maßgebend für die Wahl gerade dieses Schmetterlings war der Umstand, daß seine Puppe sich schon in der freien Natur durch ihre Variabilität auszeichnet, und daß sie ferner eine aus ganz bestimmten Flecken und Strichen bestehende Zeichnung aufweist, an denen sich eine Änderung dann leicht feststellen läßt. Die Zuchtbehälter bestanden aus länglichen Kisten, deren Decke und eine Längswand durch Glastafeln ersetzt waren. Innen war der Kasten mit farbigem Papier ausgelegt. Um das von oben einfallende Licht ebenfalls zu färben, war über dem Deckel ein farbiger Schirm unter einem Winkel von 45° aufgestellt. Jeder Kasten erhielt 30—35 Raupen verschiedener Herkunft und verschiedenen Alters vom Ausschlüpfen bis zur zweiten Häutung, um jede Beeinflussung durch Vererbung auszuschließen. Da die Versuche im Zimmer stattfanden, wurden Parallelversuche im Freien angestellt, um etwaigen Einfluß der Temperatur feststellen zu können.

Die Grundfarbe der Kohlweißlingspuppen ist weiß oder grün mit allen Übergängen dieser beiden Farben. Um eine genaue Übersicht der Versuchsergebnisse zu ermöglichen, teilte Dürken sämtliche Puppen fünf verschiedenen Klassen (a, b, c, d, e) zu, je nach der Intensität der grünen Farbe. Die Versuche erstreckten sich auf zehn verschiedene Farben: weiß, grau, braun, schwarz, rot, orange, gelb, grün, blau und violett.

Das Resultat der Versuche war folgendes: Puppen der Klasse a kamen vor bei weißer, schwarzer, roter und blauer Umgebung, Klasse b bei allen Farben mit Ausnahme von grün; Klasse c bei allen außer schwarz; Klasse d kam nicht vor bei blau, schwarz, grau; Klasse e kam vor bei brauner, roter, oranger, gelber, grüner und violetter Umgebung.

Braun, Rot, Blau und Violett scheinen danach verdunkelnde Wirkung auszuüben, während Weiß, Gelb und Grün helleren Grundton hervorriefen. Diese Wirkung steht im allgemeinen in Einklang mit dem Helligkeitswert der Farben. Hervorzuheben an dem Resultat ist noch, daß, je stärker die grüne Farbe hervortrat, desto mehr die schwarzen Flecke der Puppenzeichnung verschwanden, so daß die Puppen der Klasse a trotz ihrer weißen Grundfarbe doch die dunkelsten waren.

Diese Versuche haben gezeigt, daß die Farbe der Umgebung die Puppenfärbung nicht in ganz bestimmter Weise verändert, sondern nur ihre Variation in bestimmte Richtung lenkt. So gehörten z. B. von 37 Puppen des Versuches mit Rot 10 der Klasse a an, 19 der Klasse b, 5 der Klasse c, 2 der Klasse d und 1 der Klasse e. Das Maximum liegt also mit 19 in Klasse b. Merkwürdig ist nun, daß bei verschiedenen Versuchen das Maximum in derselben Klasse liegt, so in Klasse b außer bei Rot noch bei Weiß, Grau, Schwarz und Violett, das heißt also, die Puppen zeigen hier in der Mehrzahl bei heller Grundfarbe viel Schwarz, aber fast gar kein Grün. Für die in braunem, gelbem und blauem Kasten gezogenen Puppen liegt das Maximum in Klasse c, für Grün in Klasse d und für Orange in Klasse e. Da Grau indifferente Farbe ist (ebenso Weiß, da es aus der Mischung sämtlicher Farben besteht, und Schwarz, das ja nur das Fehlen jeglicher Färbung anzeigt), so ist die Färbung der Klasse b wohl als die normale anzusehen, die durch Rot und Violett dann nicht verändert wird.

Der Temperaturunterschied zwischen den Versuchen im Zimmer und denen im Freien ließ keinen Unterschied im Ergebnis erkennen.

Diese Versuche zeigten aber auch, daß nicht der Helligkeitswert der Farben allein, sondern auch ihre Wellenlänge die Wirkung bestimmt, denn Gelb, das lichtschwächer ist als Weiß, ruft stärkere Abweichung hervor, das noch lichtschwächere Orange sogar die stärkste.

Auch über den Zeitpunkt der Entwicklung der Farben erhalten wir Aufschluß. Bei der Zucht im grünen Kasten hatten sich 9 Puppen hinter dem farbigen Papier angeheftet. Alle 9 Puppen gehörten der Klasse b an, während sonst in dem Behälter nur Klassen c, d und e vertreten waren. Obgleich also diese Raupen während ihrer ganzen Lebenszeit dem grünen Lichte

ausgesetzt waren, war doch nur der Zeitpunkt der Verpuppung maßgebend.

Die Wirkung des farbigen Lichtes ist eine rein mechanische, da sie auch bei geblendeten Tieren eintritt.

Hey. [2398]

Neueste Forschungsergebnisse bei Cholera. Eine wissenschaftliche Entdeckung von hohem Allgemeininteresse ist nach einer in der Pariser Académie des Sciences gemachten Mitteilung dem Professor an der Universität in Rom Sanarelli gelungen. In der genannten gelehrten Körperschaft berichteten nämlich die Professoren Laveran und Roux (vom Pasteur-Institut) auf Grund von durch sie selber angestellten Nachprüfungen, es sei Sanarelli nicht bloß gelungen, die Cholera bei Versuchstieren im Laboratorium zu züchten, was man seit über 30 Jahren fortwährend vergeblich angestrebt hatte, sondern auch vermittelst der nach einem neuen einfachen Modus auf ausgewachsene Kaninchen übertragenen Eingeweidecholera den Nachweis zu erbringen, daß die bisher geltende Auffassung vom Entstehen der gefürchteten Seuche irrtümlich ist. Sanarellis Experimente tun nämlich dar, daß die choleraerregenden Bazillen nicht, wie man annahm, vermittelst der Speisen und Getränke auf dem Wege durch den Magen in die Eingeweide gelangen, sondern daß sie in der Mundhöhle von den Lymphdrüsen, den Mandeln, absorbiert werden; sie gelangen so in die Zirkulation der Säfte und setzen sich schließlich an den Wänden der Gedärme fest, wo sie ihre unheilvolle Wirkung ausüben können. Wenn der Verdauungsapparat stark ist, vermag das bloße Vorhandensein von Bazillen in den Eingeweiden die Cholera nicht hervorzurufen; nisten sie sich dagegen in einem der Säftebereitung dienenden Organ des Verdauungskanals, beispielsweise im Blinddarm, ein, oder vergiftet sich eine beständig in den Eingeweiden lebende Bakterie, wie der Colibazillus, dann tritt auch der choleraerregende Bazillus in Tätigkeit und verursacht einen Krankheitsanfall. Es ist Professor Sanarelli gelungen, auch einen plötzlich eintretenden Anfall auf dem Wege des Experimentes herbeizuführen, und ebenso, die Versuchstiere gegen die Cholera damit zu schützen, daß er sie gegen die Vibrionen (Stäbchenbazillen) und gegen den Colibazillus impfte. Im Institut Pasteur ist man überzeugt, daß auf Grund der Entdeckung Sanarellis künftig die Behandlungsweise der Cholera wie die vorbeugenden Maßnahmen sich viel rationeller und vorteilhafter bewerkstelligen lassen.

Man hält also heute den Nachweis, daß der von dem hervorragenden deutschen Gelehrten Koch zum erstenmal aufgefundene Cholerabazillus nicht mit den Speisen und Getränken in den Magen und von da in die Därme gelangt, sondern von der Mundhöhle aus durch die Lymphdrüsen an den Ort seiner verderblichsten Wirksamkeit geleitet wird, für außerordentlich wichtig, da damit der ganze Prozeß des Choleraausbruchs eine neue Beleuchtung erfährt. Nunmehr ist nämlich eine Erklärung dafür gefunden, warum unmittelbar nach dem Auftreten einer Epidemie gerade diejenigen hinweggerafft werden, bei denen die Darmtätigkeit sowieso nicht regelrecht funktioniert, ferner warum die Krankheit am häufigsten nach dem Nachtessen auftritt, wenn der von ihr Befallene schwer verdauliche Nahrung zu sich genommen hat, ferner warum in Seuchenzeiten stets am Montag, dem Tage nach dem Sonntag, wo der Mensch sich leicht zu Verstößen gegen die Gebote der Mäßigkeit verleiten läßt, eine Zunahme der Krankheitsfälle zu konstatieren ist, und schließlich, warum in Cholerazeiten gewisse schwer verdauliche Speisen, wie Austern und unreifes Obst, fast sicher den Tod bringen. Man kann nun auch verstehen, warum viele Leute sich der Ansteckung aussetzen dürfen und mitten unter Kranken leben, also den Bazillus ebenfalls aufnehmen können, ohne das geringste Zeichen von Unwohlsein zu spüren. Durch Sanarellis Forschungen wird vor allem die Richtigkeit der Ansicht gestützt, daß das Anticholeraserum unter die Haut eingespritzt werden muß, wenn es wirksam sein soll; bis jetzt gab es nämlich viele Fachleute, die Zweifel in diesem Sinne geltend machten, daß die Immunisierung des Organismus kaum auf die Mikroben einzuwirken vermöchte, da man annahm, daß sie sich im Inhalt der Gedärme und nicht an deren Wänden vermehrten. In Zukunft wird man nicht mehr so viel Mittel an die antiseptische und desinfizierende Behandlung der Gedärme wenden; in Epidemiezeiten wird die Prophylaxis, die dem Ausbruch der Krankheit entgegenwirkende Tätigkeit, in erster Linie in der periodischen Desinfizierung der Mundhöhle bestehen, sodann in der peinlichen Beobachtung der strengen hygienischen Regeln bei der Nahrungsaufnahme und drittens in der Entfernung aller Darmkranken und zu Blinddarmentzündung Neigenden von den Seuchenherden. Man darf auch erwarten, daß die Entdeckung Sanarellis der Wissenschaft das Mittel liefern wird, die Ursachen und die Entwicklungsmöglichkeit anderer Krankheiten zu erhellen, die man bis jetzt als bloße Darmübel zu bezeichnen und zu behandeln pflegte. [2439]

Klima- und Bodenverhältnisse im Getreidegebiet von Rußland. Von der berühmten Kornkammer Rußlands, jener Region der schwarzen Erde, die sich vom großen Wolgaknie bei Kasan über die Becken des Dons, des Dnjeprs, des Bugs und des Dnjestrs bis nach den Grenzen Galiziens, der Bukowina und der Moldau erstreckt, entwirft E. A. Martel in der „*Nature*“ die folgende Schilderung: Man schätzt die Ausdehnung jenes dem Ackerbau gewidmeten Gebietes auf etwa 700 000 Quadratkilometer. Dort hat die langsame Zersetzung der Steppengräser die Bildung einer ansehnlichen Humusschicht bewirkt, deren mittlere Dicke zwischen 50 und 150 Zentimeter schwankt. Die Regenfälle verdünnen den Boden zu einem kohlschwarzen Brei, dessen Hauptbestandteile auf die Überreste der üppigen Vegetation zur Quartärzeit zurückgehen, wie sie sich nach dem Zurückweichen der großen Gletschermassen entwickelte. Der Ertrag an Getreide in der Gegend der schwarzen Erde ist überaus ungleich. Die mageren Jahrgänge sind sogar häufiger als in den anderen Landstrichen Europas mit starkem Weizenanbau. Der Ernteausfall ist ansehnlichen Schwankungen unterworfen, und die ländliche Bevölkerung ist oft genötigt, ihre Zuflucht zu einer Unterstützungsaktion der Regierung zu nehmen, wenn sie nicht Hungers sterben will. In Tat und Wahrheit gleicht nämlich der schwarze Boden mehr einem Verschwender als einem Reichen, denn was er hervorbringt, das hängt vor allem von den Klimaverhältnissen ab. Sind diese günstig, so nehmen die Ernten einen ganz erstaunlichen Umfang an, ohne daß gedüngt werden muß, und ohne daß die Kulturen mehr als eine ganz primitive Besorgung verlangen. Doch wenn nicht zur rechten Zeit Regenfall einsetzt, oder wenn der im Winter gefallene Schnee nur ungenügende Feuchtigkeit aufspeichern konnte, oder wenn außerordentlich früh Frostwetter eintritt, dann gibt es eine Mißernte, und zwar kann dieser Fall ein paar Jahre hintereinander eintreten. [2526]

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1439 | Jahrgang XXVIII. 34. | 26. V. 1917

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Ein Kanal zwischen dem Wolgagebiet und dem Eismeer ist in Rußland geplant. Der Ende 1916 abgehaltene russische Kanalbaukongreß beschloß die Vornahme von Untersuchungen für einen solchen Kanal. Er würde von der mittleren Dwina zur mittleren Wolga führen. Von der mittleren Dwina zweigt sich der Nebenfluß Suchona ab, von dem der Herzog-von-Württemberg-Kanal zum Marien-Kanal-System und damit nach St. Petersburg führt. Diesen Kanal, den Unterlauf der Suchona und den Unterlauf der Dwina hat man im vorigen Jahre für größere Schiffe auszubauen beschlossen, um eine leistungsfähige Binnenwasserstraße zwischen St. Petersburg und Archangelsk zu bekommen. Ein Nebenfluß der Suchona ist der Jug, der mit seinem Oberlauf ziemlich nahe an die zur Wolga fließende Unsha gelangt. Zwischen Jug und Unsha ist nun der neue Kanal, der noch nicht einmal 150 km lang sein müßte, geplant. Die Unsha ist schon auf ein Stück schiffbar, der Jug müßte erst ausgebaut werden. Der Plan in Verbindung mit der Erweiterung des Wasserweges zwischen St. Petersburg und Archangelsk zeigt die steigende wirtschaftliche Bedeutung der russischen Eismeerhäfen. Stt. [2465]

Telegraphie.

Funkentelegraphisches aus den Vereinigten Staaten. 1. Es wird über einen neuen funkentelegraphischen Richtungsanzeiger berichtet, der ohne besondere Erdleitung und bei einfachster Bauart und doch genügender Empfangsempfindlichkeit einwandfrei die Richtung, aus der eine andere drahtlose Station sendet, angeben soll. Angestellte Versuche sollen zur vollsten Zufriedenheit ausgefallen sein. Da der Apparat leicht transportabel ist, stehen seiner Verwendung in Heer, Marine und bei Küstenstationen keine Bedenken entgegen. Die Feststellung des Standpunktes einer fremden sendenden Station dürfte unter Umständen von ganz hervorragendem Werte sein.

2. Neben dem vorgenannten Apparat hat man eine kleine Stationstype, die bei 400 km Reichweite nur 160 kg Gewicht hat und sich besonders als Marinestation auf kleinen Schiffen und als fahrbare Feldstation eignet, konstruiert. Diese soll jetzt in großem Maßstabe eingeführt werden. Man ist dadurch dem Ideal, daß alle die See befahrenden, auch kleinen Schiffe funkentelegraphische Einrichtungen mitführen, wieder einen Schritt näher gekommen.

3. Der funkentelegraphischen Verbindung der nordamerikanischen Großstationen mit dem Panamakanal ist jetzt eine solche zwischen New York und Buenos Aires und zwischen den Großstationen Nordamerikas und Guatemala gefolgt. Es sind dies neue Maschen in dem immer enger werdenden funkentelegraphischen Netz, die den starken Kabelverkehr zwischen den Staaten Nord- und Südamerikas entlasten sollen.

4. Den funkentelegraphischen Gepflogenheiten der meisten Länder Europas folgend, hat man auch in den Vereinigten Staaten endlich an Ost- und Westküste des Festlandes Küstenstationen für den drahtlosen Zeitsignaldienst zur Verfügung gestellt. Damit ist sämtlichen Schiffen auf dem atlantischen Ozean Gelegenheit zur dauernden Kontrolle ihrer Normaluhren gegeben, da die Reichweitenkreise z. B. von Nauen und Eiffelturm einerseits und Arlington usw. andererseits sich schneiden.

5. Einen bedeutsamen Schritt hat die nordamerikanische Regierung anläßlich des Abbrechens der diplomatischen Beziehungen mit Deutschland unternommen: sie hat sämtliche Funkenstationen mit Beschlag belegt und damit die Funkentelegraphie in den Vereinigten Staaten zum Monopol gemacht. K. M. [2583]

Schiffbau.

Bau von Betonschiffen in Deutschland. Im vorigen Jahre ist in den nordischen Ländern etwa ein halbes Dutzend neuer Werften für den Bau von mittelgroßen Betonschiffen gegründet worden. Die Tatsache, daß die neuen Werften sofort mit Aufträgen überhäuft waren, obgleich noch keine größeren Erfahrungen mit Betonschiffen vorlagen, liefert den Beweis dafür, daß das Bedürfnis nach billigen und schnell herzustellenden Fahrzeugen sehr groß ist. Nach dem Kriege wird dieses Bedürfnis sich auch in Deutschland bemerkbar machen, und man kann es daher freudig begrüßen, daß jetzt auch in Deutschland eine Betonschiffswerft gegründet worden ist, zumal die Betonschiffe für manche Zwecke in der Tat große Vorteile zu bieten scheinen. Die Neugründung ist die Eisenbeton-Schiffbau G. m. b. H. in Hamburg mit einem Stammkapital von 100 000 M. Bei dieser neuen Werft werden den Bauten nicht, wie bei allen nordischen Unternehmungen, die Patente eines norwegischen Ingenieurs zugrunde gelegt, vielmehr wird sie eine deutsche Bauweise anwenden, die der Ingenieur M. Rüdiger erfunden und schon mit einigen 1914 gebauten Schuten auf der Elbe erprobt hat. Bei älteren Betonschiffsbauten klagte man über das zu große Eigengewicht des Schiffes und über die geringe Stoßfestigkeit des Materials. Rüdiger verwendete eine besonders leichte Betonmasse und erzielte eine weitere Gewichtsersparnis dadurch, daß er in den

Beton sogenannte Schwimmkörper einbaute, die aus einer betonähnlichen Masse bestehen, deren spezifisches Gewicht weniger als 1 beträgt. Die von Rüdiger zuerst erbauten Schuten wiesen bei 90 t Tragfähigkeit ein Eigengewicht von nur 28 t auf, d. h. sie wogen nicht mehr als eiserne Fahrzeuge gleicher Tragfähigkeit. Die Baukosten betragen etwa 50—60 v. H. von denen eiserner Schiffe. Besonders wesentlich fällt gegenwärtig noch ins Gewicht, daß sich das Material sehr leicht beschaffen läßt, was bei Schiffsbaustahl jetzt nicht der Fall ist, und daß die Bauzeit der Schiffe bedeutend kleiner ist als bei eisernen Fahrzeugen. Gebaut werden die Fahrzeuge, indem man zunächst ein Holzgerüst entsprechend den äußeren Umrissen des Fahrzeuges herstellt und auf diesem Holzgerüst die Eisenbewehrung befestigt. Alsdann wird eine äußere Verschalung aus Eisenblech auf dem Holzgerüst angebracht und eine innere Verschalung aus Eisenblechen auf der Eisenbewehrung. Zwischen die beiden Verschalungen wird dann die flüssige Betonmasse mit Preßluft hineingebracht. Nachdem die Masse fest geworden ist, werden die Eisenbleche und das Holzgerüst entfernt, und die Betonmasse wird nun geglättet und geteert, worauf das Schiff ablaufen kann. Die neue Bauweise ist vom Reichsmarineamt und vom Germanischen Lloyd geprüft und günstig beurteilt worden, wonach auch die Versicherung der Betonschiffe keine Schwierigkeiten bereiten dürfte. Die neue Werft hat zunächst ein Motorfrachtschiff und einen Kohlenleichter von ungefähr 300 t Tragfähigkeit von der kaiserlichen Werft in Wilhelmshafen in Auftrag erhalten. Nach der Fertigstellung dieser Schiffe beabsichtigt sie, ein Motorfrachtschiff von 500—600 t Tragfähigkeit zu bauen, das einen Dieselmotor von 300 PS erhalten soll. Man darf gespannt sein, wie sich der Einbau der Motoren, durch den die Betonhaut des Schiffes besonders stark beansprucht wird, bewähren wird. Stt. [2612]

Photographie.

Das Blitzlicht in der Farbenphotographie*). Bereits seit einer Reihe von Jahren wird farbiges Blitzlicht hergestellt, das nicht bloß blaue und violette Strahlen aussendet, wie die alten Blitzlichtpulver, sondern in Verbindung mit farbenempfindlichen Platten genau so arbeitet, als wenn die Aufnahme bei warmer Sonnenbeleuchtung gemacht wäre. Es werden weiche, farbtonrichtige Bilder erzielt. Für die Farbenphotographie ist nun das Blitzlicht noch wichtiger als für die schwarze. Bekanntlich verschluckt der Filter und Raster der Farbenplatten so viel Licht, daß z. B. eine Lumièreplatte bei starker Beleuchtung rund 40 mal, bei schwacher etwa 80 mal so lange belichtet werden muß, wie eine gewöhnliche orthochromatische Platte. Dieser Umstand schließt eine große Reihe von Aufnahmen in der Farbenphotographie vollständig aus, insbesondere alle Momentaufnahmen, solange man sich nicht des künstlichen Lichtes bedient. So ist es auch gelungen, ein Blitzlicht für die Farbenphotographie herzustellen, das eine Farbenwiedergabe gleich der des Tageslichtes ermöglicht. Es läßt sich dazu mit Blitzlicht leichtest eine gleichmäßige Beleuchtung herbeiführen von der erforderlichen Stärke, was notwendig ist, da die Farbenplatten sehr empfindlich gegen Abweichungen von der sehr eng begrenzten günstigsten Belichtungszeit sind. Im Bilde brauchen gar keine Schatten zu sein, denn während die schwarze Photographie fast ausschließlich mit Licht und Schatten arbeitet, kann die farbige ausschließlich mit Farben arbeiten, ein Umstand, der der Blitzlichtverwendung gut zustatten kommt. Unterbelichtete Farben erscheinen nicht nur dunkler, sondern haben auch eine Neigung zum Bräunlichwerden, was bei weißen Gegenständen sehr unerwünscht ist. Selbst bei der gleichmäßigen Blitzlichtbeleuchtung ist daher jede unnötige Tiefe zu vermeiden. Vor allem ist die für farbige Porträtaufnahmen so sehr erwünschte Momentaufnahme durch das Blitzlicht ermöglicht. P. [2150]

*) *Photogr. Rundschau* 1916, S. 196.

Nahrungsmittelchemie.

Die Vorzüge des Honigs im Vergleich zum Zucker. Es ist eine bekannte Tatsache, daß der Bienenhonig den Zucker an Nährwert hoch überragt, weil die in ihm enthaltenen Stoffe vom Körper unmittelbar aufgenommen werden, ohne daß irgend etwas unausgenützt zurückbleibt, während der Zucker zu seiner Assimilierung erst noch denjenigen Prozeß durchzumachen hat, den die Bienen vorgenommen haben. Der Honig enthält außer Zucker noch leicht assimilierbares Eiweiß, dessen Menge je nach der Art der von den Bienen ausgebeuteten Blüten variiert. Auch die unorganischen Bestandteile des Honigs sind von großem Werte für den Körper, wenn sie auch nur in kleinsten Mengen vorhanden sind. Es kommen folgende mineralische Substanzen in Betracht: Phosphor, Eisen, Kalk, Magnesium, Chlornatrium, Pottasche, Schwefel, Mangan und Silizium; alle diese finden sich im Honig, während der Zucker keine Spur unorganischer Stoffe enthält, da er bloß aus Kohle, Wasserstoff und Sauerstoff besteht. Namentlich für Rekonvaleszenten, alte Leute, Kinder und Blutarme ist also der Honig bei weitem vorzuziehen. [2527]

Statistik.

Die niederländische Austernzucht. Das seit einiger Zeit bestehende deutsche Einfuhrverbot für Austern hat die Aufmerksamkeit auf die niederländische Austernzucht und ihren Umfang gelenkt. Die Auster kann nicht nur als Genußmittel, sondern bis zu einem gewissen Grade auch als Nahrungsmittel gelten, da es sich bei der Austerngewinnung um ganz ansehnliche Mengen handelt. In den Niederlanden betrug die Jahresgewinnung in neuerer Zeit etwa 10 000 Zentner, und der Verbrauch in Deutschland, der auch teilweise durch deutsche und skandinavische Bänke gedeckt wird, kommt auf mindestens 15 000 Zentner. In den Niederlanden, woher wohl die meisten in Deutschland verzehrten Austern kommen, werden diese Schalentiere in den Mündungsarmen der Schelde, zum kleineren Teil auch in der Nähe von Helder gewonnen. Zwischen den zahlreichen Inseln der Provinz Seeland werden die Austern künstlich gezüchtet, indem man die Brut auf die Stellen, die erfahrungsgemäß besonders gute Lebensbedingungen bieten, verteilt, wo sie dann besonders schnell heranwächst. Die Austernbänke bedecken ein Gebiet von etwa 3000 ha. Die Mittelpunkte der Zucht und des Handels sind die Orte Jerseke, Wemeldinge, Tholen und Bruinisse. In Jerseke allein kommen jährlich etwa 30 Millionen Stück Austern zum Versand. Der Gesamtversand aus diesem Gebiet erreichte in der Fangzeit 1913/14 (August bis Juni) 47 227 942 Stück, in 1914/15 infolge des Krieges nur 22 487 117 und in 1915/16 wieder 38 397 682 Stück. Für 1916/17 wird die

vorhandene Menge auf 58 Mill. Stück geschätzt, die wegen des deutschen Einfuhrverbots nicht werden abgesetzt werden können. Von der Ausfuhr des Jahres 1913/14 gingen 11,4 Mill. Stück nach Deutschland, 20,7 Mill. nach Belgien, 7,4 Mill. nach Großbritannien und 5,2 Mill. nach Frankreich, von der von 1915/16 aber 12,5 Mill. nach Deutschland, 19,1 Mill. nach Belgien, 2,6 Mill. nach Großbritannien und nur 169 000 Stück nach Frankreich. Stark gestiegen ist der Verbrauch in den Niederlanden, hauptsächlich deshalb, weil die Preise infolge der kleineren Ausfuhr zurückgingen. Die beste Sorte Austern kostete in Jerseke für 1000 Stück vor dem Kriege 40—58 Gulden, in der Fangzeit 1915/16 aber nur 27—40 Gulden. Die Austernbänke gehören in der Mehrzahl dem Staat, der sie in der Regel auf 30 Jahre verpachtet. Eine neue Verpachtung hat 1913 stattgefunden und ergab für den Staat eine Jahreseinnahme von 693 842 Gulden (rund 1 200 000 Mark). Stt. [2182]

Verschiedenes.

Zelluloid-Bastelei. Immer größerer Brauchbarkeit im Laboratorium erfreut sich das Zelluloid. Vor allem kann man daraus fast beliebig geformte kleine Gefäße herstellen, die leicht, luft- und wasserdicht und transparent sind. Man benutzt dazu dünne Platten, die man mit Azeton verkittet. Die aneinanderstoßenden Ränder läßt man einige Millimeter übereinander decken, läßt mit einem Stäbchen Azeton dazwischenfließen und preßt fest zusammen. Die Verleimung hält schnell außerordentlich fest, so daß keine mechanischen Halter nötig sind. Unregelmäßige Formen bringt man zur Verleimung, indem man den einen Rand hinreichend Azeton absorbieren läßt, so daß er plastisch wird und in beliebiger Form an den anderen gepreßt werden kann. Das Azeton verdunstet sehr schnell wieder, so daß die Starrheit mit dem Trocknen bald eintritt. Scharfe Kanten werden erzielt, indem man das Zelluloid über ein heißes Eisen preßt. Gereinigte alte Negativfilms lassen sich mit Azeton leichtest zweckmäßig verarbeiten. Indem man Zelluloidabfälle von Zahnbürsten, Haarkämmen usw. in Azeton auflöst, erhält man einen für viele Zwecke sehr brauchbaren wasserdichten Kaltleim, mit dem man z. B. Faserstoffe tränken und wasserdicht machen kann, ohne daß der Stoff hart und brüchig wird. Als Leim für Einlegesohlen in die Schuhe hat sich Zelluloidleim sehr gut bewährt. P. [2012]

Reinigung und Wiederverwendung gebrauchter Flaschenkorken. Die durch den Krieg bedingte Knappheit an Kork zwingt dazu, schon gebrauchte Flaschenkorken, die man früher zu Korkmehl verarbeitete, ein zweites Mal zu verwenden, was naturgemäß nur nach gründlicher Reinigung und Auffrischung geschehen kann. Diese erfolgt*) zweckmäßig dadurch, daß man die Korken zunächst in einer lauwarmen Lösung von etwa 250 g Chlorkalk auf 6 l Wasser gründlich wäscht und dann noch etwa 24 Stunden in dieser Lösung beläßt. Darauf werden sie auf einem Drahtsiebe kräftig mit Wasser nachgespült und dann für 24 Stunden in eine Lösung von verdünnter Schwefelsäure — 500 g Säure auf 6—8 l Wasser — gegeben, die öfter umgerührt werden muß. Nach darauf folgendem abermaligen Auswaschen mit Wasser auf dem Drahtsiebe kommen die Korken in eine schwache Sodalösung — 100 g auf 6—8 l Wasser — zur Neutralisierung etwa noch anhaftender Säurereste und sind, nachdem sie dann nochmals in klarem Wasser abgespült und getrocknet worden sind, vollständig weiß und sauber, so daß sie anstandslos wieder verwendet werden können. C. T. [2060]

*) *Allgemeiner Anzeiger für Brauerei, Mälzerei und Hopfenbau* 1916, S. 370.

BÜCHERSCHAU.

Das Buch vom großen Krieg. Von Gen.-Lt. z. D. Baron von Ardenne und Dr. Hans F. Helmolt. Erster Band. Mit 234 Abb. im Text, 19 zum Teil doppelseitigen, mehrfarbigen Kunstblättern und 5 großen, zweifarbigen Kartenbeilagen. Stuttgart, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis geb. 14,50 M.

Zwei vorteilhaft bekannte Schriftsteller haben sich vereinigt zur Schaffung einer volkstümlichen Geschichte des Krieges; die rein militärischen, auf den Landkrieg bezüglichen Abschnitte sind dem Soldaten, die allgemeineren und der See- und Luftkrieg dem Geschichtschreiber zugefallen. Die Darstellung ist klar und flüssig; ein Eingehen auf Einzelheiten war natürlich im allgemeinen nicht möglich, doch sind die Hauptlinien der Entwicklung gut hervorgehoben. Nach der illustrativen Seite ist wohl des Guten etwas zuviel getan: der allzu reichliche Bilderschmuck wirkt erdrückend. Eine vermehrte Beigabe von Kartenskizzen wäre demgegenüber zu wünschen gewesen. Gut sind die großen Übersichtskarten und die ziemlich zahlreichen Vogelschaubilder, vorzüglich auch die Ausstattung hinsichtlich Druck und Papier.

Der vorliegende erste Band führt uns bis zum Eintritt Italiens in den Krieg. Ein Schlußband zum gleichen Preise soll nach Beendigung des Krieges folgen. S. [2615]

Schriften des Verbandes zur Klärung der Wünschelrutenfrage. Heft 7: 1. *Schriftwechsel des Verbandes mit dem Reichskolonialamt über die Erfolge mit der Wünschelrute in Deutsch-Südwestafrika.* Von G. Franzius. 2. *Bibliographie der Wünschelrute (bis Ende 1914).* Von v. Klinckowstroem. 3. *Neuerscheinungen des Büchermarktes und Namenverzeichnis.* Stuttgart 1916, Konrad Wittwer. 176 Seiten. Preis geh. 4 M.

Das Heft ist ein umfangreiches Tabellenwerk über Hunderte von Bohrungen nach Wasser in der Kolonie. Es hat nur für Fachleute, Geologen, Geographen, Kolonialwirtschaftler usw. Wert. Gleichzeitig führt es wieder ein in den altbekannten Streit für und wider den Wünschelrutenglauben, ohne indes das Problem einer Lösung näherzuführen. Porstmann. [2344]

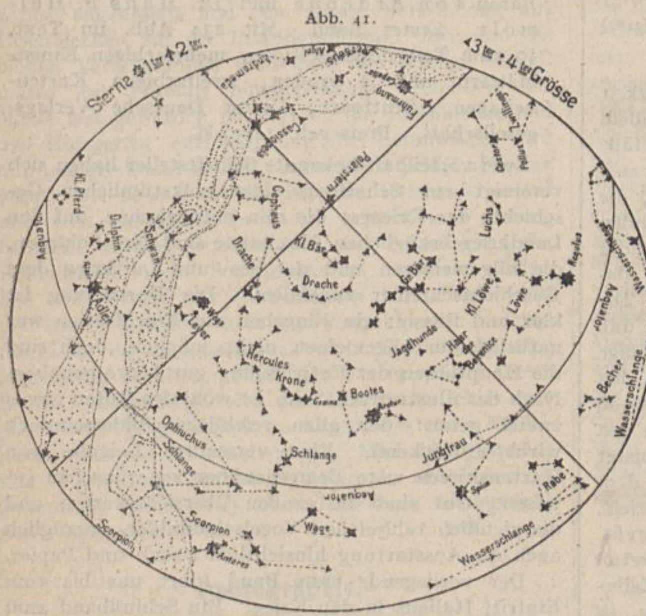
Himmelserscheinungen im Juni 1917.

Am 21. Juni nachts 1 Uhr tritt die Sonne in das Zeichen des Krebses. Damit beginnt der Sommer. Da die Sonne am Himmel ihren höchsten Stand erreicht hat, bringt sie den längsten Tag (fast 16½ Stunden) und die kürzeste Nacht hervor. Es ist die Zeit der Sommersonnenwende gekommen. Die Sonne, die sich täglich um Mittag immer höher und höher befand, wendet nun wieder um. Ihre Deklination, die bisher dauernd im Wachsen war, nimmt nun ab, erst langsam, dann immer rascher und rascher. Die Sonne steht jetzt so hoch über dem Äquator, daß sie auch um Mitternacht nicht sehr tief unter den Horizont hinabsinkt.

Sie bringt infolgedessen die immerwährende Dämmerung hervor, die sich dadurch bemerkbar macht, daß in unseren Breiten am Horizont auch noch um Mitternacht ein heller Dämmerschein sichtbar ist. Diese immerwährende Dämmerung beginnt Anfang Juni und dauert bis nach Mitte Juli. Im Juni nimmt die Tageslänge von 16 Stunden noch um fast eine halbe Stunde zu, um Ende des Monats wieder wenige Minuten abzunehmen. Die Beträge der Zeitgleichung sind: am 1.: $-2^m 27^s$; am 15.: $+0^m 8^s$; am 30.: $+3^m 20^s$.

Am 19. Juni setzt die zweite Finsternisperiode des Jahres mit einer partiellen Sonnenfinsternis ein. Die Finsternis beginnt $12^h 36^m$ und endet $3^h 56^m$. Sie ist bei uns nicht zu sehen. Die größte Verfinsterung beträgt in Teilen des Sonnendurchmessers 0,473, also wird noch nicht die Hälfte der Sonne vom Monde verdeckt. Die Finsternis ist sichtbar im westlichen Teile von Britisch-Nordamerika, in Alaska, in Sibirien, in Turkestan, im nordöstlichen Teile von Rußland, in Nordskandinavien und im nördlichen Eismeer sowie im nördlichen Teile von Grönland.

Abb. 41.



Der nördliche Fixsternhimmel im Juni um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Die Phasen des Mondes sind:

Vollmond	am 5. Juni	mittags	$2^h 7^m$
Letztes Viertel	„ 12. „	morgens	$7^h 39^m$
Neumond	„ 19. „	mittags	$2^h 2^m$
Erstes Viertel	„ 27. „	nachm.	$5^h 8^m$.

Erdnähe des Mondes am 8. Juni (Perigaeum),
Erdferne „ „ „ 24. „ (Apogaeum).
Tiefststand des Mondes am 5. Juni ($\delta = -24° 56'$),
Höchststand „ „ „ 18. „ ($\delta = +24° 56'$).

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

1. Juni nachts	$11^h 57^m$	75 Virginis	$5{,}6^{ter}$	Größe
5. „ „	$12^h 42^m$	σ Scorpii	$3{,}1^{ter}$	„
8. „ „	$12^h 20^m$	49 Sagittarii	$5{,}5^{ter}$	„
9. „ „	$1^h 47^m$	ϱ Capricorni	$5{,}0^{ter}$	„
24. „ „	$3^h 52^m$	o Leonis	$3{,}8^{ter}$	„

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 17. Juni mit Jupiter; der Planet steht 4° 30′ südl.
„ 17. „ „ Mars; „ „ „ 3° 25′ „
„ 20. „ „ Venus; „ „ „ 1° 30′ nördl.
„ 22. „ „ Saturn; „ „ „ 2° 14 „

Merkur befindet sich am 11. zum 12. Juni um Mitternacht in größter westlicher Elongation von der Sonne, 20° 31′ von ihr entfernt. Der Planet bleibt trotzdem unsichtbar.

Venus geht am 24. Juni vormittags 8 Uhr durch das Perihel ihrer Bahn. Sie ist für kurze Zeit als Abendstern tief im Nordwesten sichtbar, anfangs 1/4 Stunde lang, zuletzt 1/2 Stunde lang. Sie durchwandert die Sternbilder Stier und Zwillinge. Ihr Ort ist am 15. Juni:

$$\alpha = 6^h 32^m; \quad \delta = +24° 12'.$$

Mars steht am 8. Juni nachmittags 1 Uhr in Konjunktion mit Jupiter, 0° 41′ oder wenig mehr als eine Vollmondbreite nördlich des großen Planeten. Die Konstellation läßt sich gut beobachten, da Mars früh kurz vor Sonnenaufgang auf wenige Minuten tief am Nordosthimmel sichtbar wird.

Jupiter steht im Stier. Er wird nach Mitte des Monats am Morgenhimmel kurz vor Sonnenaufgang tief im Nordosten auf kurze Zeit sichtbar. Seine Koordinaten sind am 16. Juni:

$$\alpha = 3^h 40^m; \quad \delta = +18° 43'.$$

Verfinsterungen der Jupitermonde:

20. Juni	III. Trab.	Austr.	nachts	$3^h 48^m 15^s$
30. „	I. „	Eintr.	„	$5^h 5^m 31^s$

Im Juni werden der II. und IV. Trabant nicht verfinstert.

Saturn steht rechtläufig an der Grenze der Sternbilder Zwillinge und Krebs. Er ist am Abend nur noch ganz kurze Zeit nach Sonnenuntergang tief im Nordwesten sichtbar. Mitte des Monats wird er vollkommen unsichtbar. Sein Ort ist am 2. Juni:

$$\alpha = 7^h 59^m; \quad \delta = +21° 2'.$$

Für Uranus und Neptun gelten noch die im Aprilbericht gemachten Bemerkungen.

Kleine Sternschnuppenfälle sind zu beobachten: am 7. Juni ($\alpha = 16^h 28^m$; $\delta = -25°$), am 13. Juni ($\alpha = 20^h 40^m$; $\delta = +61°$), am 15. Juni ($\alpha = 19^h 24^m$; $\delta = +52°$), am 15. Juni ($\alpha = 19^h 0^m$; $\delta = +23°$), am 18. Juni ($\alpha = 20^h 8^m$; $\delta = +24°$), am 20. Juni ($\alpha = 22^h 20^m$; $\delta = +57°$) und am 28. Juni ($\alpha = 19^h 36^m$; $\delta = +39°$). Die beigefügten Koordinaten geben den Ort des Radiationspunktes an.

Bemerkenswerte Doppelsterne in der Nähe des Meridians:

	α	δ	Größen	Abstand	Farben
ε Bootis	$14^h 41^m$	+27°	3^m $6{,}5^m$	3″	gelb—weiß
α Librae	$14^h 46^m$	−16°	$2{,}7^m$ $5{,}5^m$	231″	gelb—grauweiß
δ Bootis	$15^h 12^m$	+34°	$3{,}2^m$ $7{,}4^m$	105″	gelb—weiß
δ Serpentis	$15^h 31^m$	+11°	3^m 4^m	4″	gelblich—weiß

Der von Wolf entdeckte Komet 1916 b steht Anfang des Monats als Stern 8ter Größe bei 5 Pegasi.

Alle Zeitangaben sind in MEZ. (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht. Will man diese in unsere Uhrzeit (Sommerzeit) verwandeln, so hat man stets eine Stunde hinzuzufügen. Dr. A. Krause. [2507]